

Droll, Eckhard von

Disbui. QU Mainz

1990

Aus der Abteilung Sportmedizin und Gesundheitserziehung
der Johannes Gutenberg - Universität Mainz:

Einfluß einer extremen Ausdauerbelastung auf bestimmte
internistische oder orthopädische Krankheitsbilder

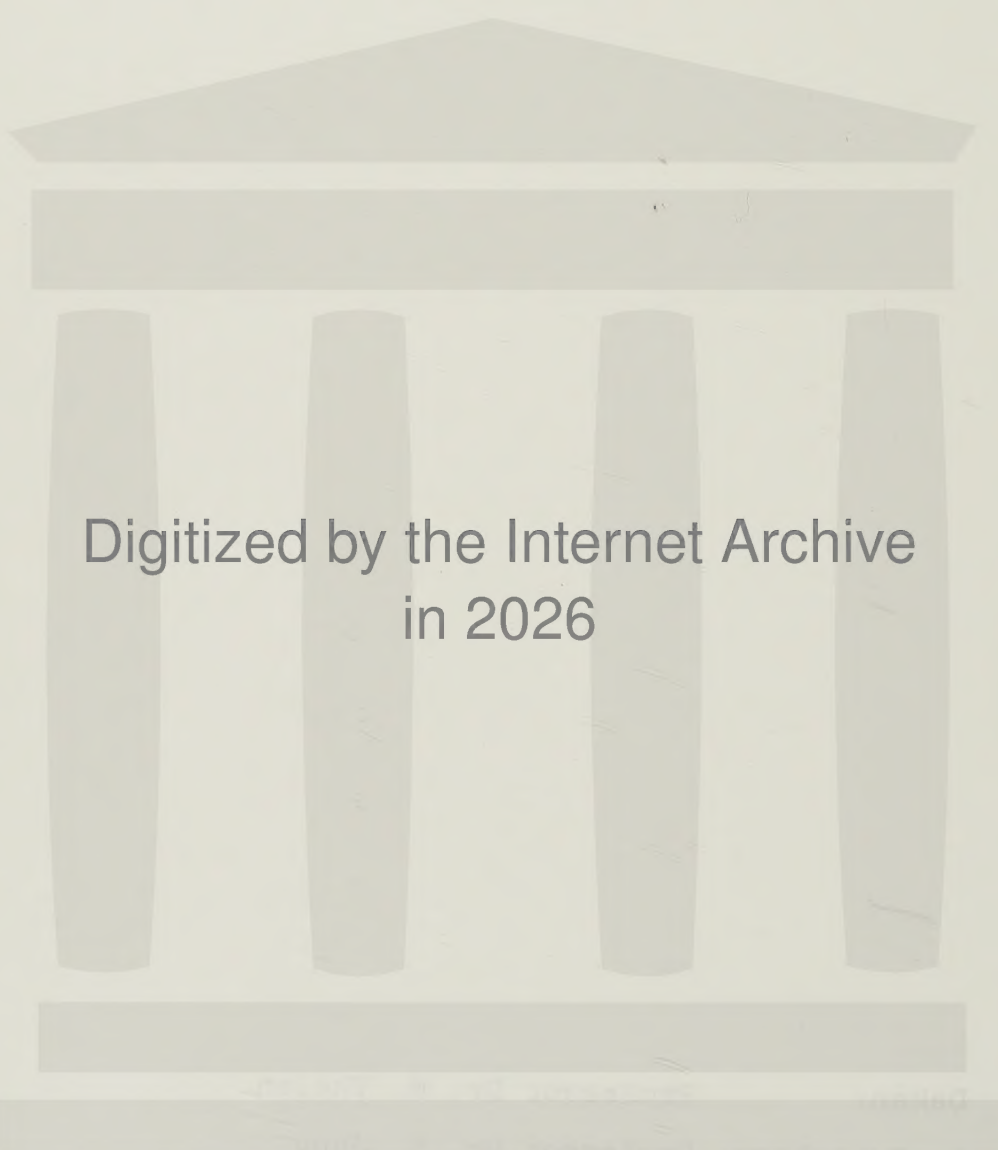
Inauguraldissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin
der Johannes Gutenberg - Universität Mainz
dem Fachbereich Medizin vorgelegt.

von Eckehard Droll
aus Worms

Mainz, 1989

Dekan: Professor Dr. M. Thelen
1. Gutachter: Professor Dr. K. Jung
2. Gutachter: Professor Dr. B.-K. Jüngst

Tag der Promotion: 07.02.1990



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554422_0020

1.	EINLEITUNG	1
2.	LITERATURTEIL	5
2.1.	Allgemeine Wirkungen von Sport und anderen Umgebungsfaktoren auf den menschlichen Körper	5
2.1.1.	Einführung	6
2.1.2.	Ausgesuchte Krankheitsbilder in ihren wechselseitigen Beziehungen zum Sport	6
2.1.3.	Der Einfluß von Ausdauersport auf krankmachende Risikofaktoren	13
2.1.4.	Stellenwert der Ernährung in der regelmäßigen Leibesübung	15
2.1.5.	Sport für die ältere Bevölkerung - Sport und Altern	16
2.1.6.	Sportverletzungen und Sportbeschwerden	18
2.2.	Bestimmte Auswirkungen von Sport und anderen Umgebungsfaktoren auf den Menschen	20
2.2.1.	Apparativ faßbare körperliche Veränderungen ausdauerorientierten Trainings	20
2.2.2.	Durch Laufbelastungen hervorgerufene Veränderungen laborchemischer Art	21
2.2.3.	Verknüpfung von sportlicher Betätigung mit personalen Empfindungen und Veränderungen im Wechselbezug zur Krankheit	30
3.	METHODIK	34
3.1.	Einführung	34
3.2.	Planung	35
3.3.	Vorbereitung	35
3.4.	Körperliche Untersuchung	35
3.5.	Laboruntersuchungen	37
3.6.	Statistische Auswertung - Methoden	39
3.7.	Lungenfunktion	40
3.8.	Elektrokardiographie	40
3.9.	Körperliche Untersuchung nach dem Lauf	41
3.10.	Fragebögen	42
3.11.	Ergänzungen zum Ablauf	42

4.	ERGEBNISTEIL	44
4.1.	Krankheitsanamnese und körperliche Untersuchung	44
4.2.	Die Untersuchungen des Blutdruckes, Elektrokardiographie und Lungenfunktionsprüfung	50
4.3.	Ausdauerleistungsbedingte Veränderungen im Blut und Blutserum	55
4.4.	Sport- und Befindlichkeitsanamnese	63
4.5.	Darstellung einzelner Krankheitsfälle im Zusammenhang	68
5.	DISKUSSION	79
5.1.	Die Krankheit und die Ausdauerleistung - spezielle Aspekte	79
5.1.1.	Ausfaller	79
5.1.2.	Internistische Erkrankungen	80
5.1.3.	Laborchemische Veränderungen	84
5.1.4.	Passiver Bewegungsapparat	87
5.2.	Krankheit und Ausdauersport - allgemeine Aspekte	91
5.2.1.	Krankheitsempfinden und Leistungsfähigkeit	91
5.2.2.	Individuelle Belastbarkeit und therapeutischer Nutzen	93
6.	KRITIK	95
7.	AUSBLICK	97
8.	ZUSAMMENFASSUNG	99
9.	LITERATURVERZEICHNIS	102
10.	ANHANG	118

1. EINLEITUNG

Biel - eine Extremleistung stellt sich vor

In Biel in der Schweiz gibt es eine Rennstrecke über 100 Kilometer. Sie führt durch 34 Ortschaften, beträgt genau genommen in der Ideallinie 99 972 Meter und überwindet 545 Höhenmeter. 55% der Bahn ist asphaltiert oder betoniert, 45% sind Naturstraßen mit einem kleineren Abschnitt aus natürlichem Boden (Jubiläumsschrift 25 Jahre 100 KM BIEL, 1984). Seit 1959 wird diese Strecke in immer schnelleren Zeiten von einer immer größeren Zahl von Interessierten bewältigt. Lag 1959 die beste Zeit unter 35 Teilnehmern noch bei 13:45 Stunden, so gab es 10 Jahre später unter 1397 Teilnehmern bereits eine Bestzeit von 7:55 Stunden. Bei dem 15. Wettbewerb dieser Art wurden in Biel zum erstenmal die sieben Stunden "geknackt": Unter 3447 Teilnehmern trugen einen der vielen Läufer seine beiden Füße schon nach 6:59 Stunden ins Ziel. Tatsächlich wird dieser Parcours gelaufen, auf zwei Beinen und innerhalb von 24 Stunden: so will es das Reglement der Veranstalter. -- Ultralanglauf -- unvorstellbare Leistungen angesichts einer bewegungsverarmten Bevölkerung. Aber nicht nur auf zwei Beinen werden 100 Kilometer gelaufen. In Unna legte ein beinamputierter Läufer auf Krücken die 100-Km-Distanz schon mehrfach zurück. Beim drittenmal belegte er mit 21:15 Stunden ungefähr den 800. Platz unter 900 Zieleinläufern. Ein blinder Teilnehmer platzierte sich bei dem selben bundesdeutschen Wettbewerb weit im Vorfeld (Hellweger Anzeiger, 1971). Den Bieler Volkslauf haben schon eine ganze Reihe von Läufern bestritten, die früher einem Herzinfarkt unterlegen waren (Jubiläumsschrift 25 Jahre 100 KM BIEL, 1984). Angesichts dieser unbestreitbaren Tatsachen ist man zunächst einmal beeindruckt und zollt die entsprechende sportliche Anerkennung. Wie soll man sich aber nun dazu stellen, wenn kranke Menschen mit schweren Leiden der inneren Organe oder des Bewegungsapparates am Start stehen? Sie fahren nach Biel und nehmen teil an einem Ultralanglauf von 100 Kilometern Länge und laufen sogar noch weit unter der 24-Stunden-Sollzeit durchs Ziel. Wie wirkt sich eine solche Belastung auf die jeweilige Erkrankung aus, und wie soll man letztendlich solche sportlichen Extremleistungen in diesem Zusammenhang beurteilen?

Kurzer Abriß des Streckenverlaufes - Impressionen BIEL 1985

Gerade 1985 gestaltete sich der Bieler Volkslauf zu einem besonderen Abenteuer; Regen, Kälte und völlig verschlammte Feld- und Waldwege forderten den Laufenthusiasten die letzten Reserven ab. Weit über eine Tausendschar kapitulierte (NORDSCHWEIZ, 1985). Es begann - in Biel:



Abbildung 1:

Schon seit einigen Minuten ist der Raum um die Startlinie in gleißendes Licht getaucht. Als um 22 Uhr der Startschuß fällt, beginnt für 3891 Läuferinnen und Läufer das große Abenteuer Biel. Nicht alle werden es dieses Jahr schaffen, aber diejenigen, die durchhalten, sind um eines der letzten Abenteuer dieser Tage reicher geworden.

Punkt 22 Uhr böllert der Startschuß, mehrere tausend Menschen setzen sich in Bewegung, an der Spitze explosionsartig wird bereits jetzt um Sekunden gekämpft, die Übrigen als eine große wogende Masse, winkende Arme, Zurufe, gleißendes Licht, surrende Kameras; minutenlang zieht eine begeisterte Läuferschar vorbei, nacheinander Sprinter, Läufer, Marschierer, Wanderer, viele sind zum wiederholten Male mit dabei, für andere ist es das erste Abenteuer in Biel, 100 Kilometer, in denen Kämpfe ausgefochten werden



gegen Hunger und Durst, gegen Müdigkeit, Schmerzen, Schwere, Verzweiflung, Aussichtslosigkeit; aber Hunderte und Tausende leiden dieselben Qualen, ein Sieg gegen sich selber, nur am Ziel ankommen.

Am Anfang geht es noch ein Stück durch BIEL, durch das Örtchen PORT, dann bergan bis BELLMUND, durch JENS hindurch, und es sind schon bald 10 km gelaufen. KAPPELEN bleibt links liegen, bis AARBERG ist die Strecke eben, auf dem Feldweg wechseln Schotter mit Sand, viele Pfützen, Steine und Löcher. Die alte Holzbrücke in Aarberg bei Kilometer 15 ist erreicht, hier zieht sich das Feld langsam auseinander. Es folgen WILER, GROSSAFFOLTERN, kurz darauf VORIMHOLZ. Die Nacht ist kalt, hinter Scheunenberg liegt BALM und weiter wird gelaufen auf der langgezogenen Landstraße nach OBERRAMSERN. Hier, zwischen Kilometer 30 und 40 geben diese Nacht schon viele auf; langsamere Läufer sind durchgefroren, die Kleider sind naß und die Glieder steif in dieser längsten Nacht von Biel. MÜLCHI und MESSEN bleiben auf der Seite liegen, kurz hinter Kilometer 40 folgt BRUNNENTHAL, dann BANGERTEN, ZUZWIL. Kurz vor Kilometer 50 geht es 800 m steil bergauf, dann nach JEGENSTORF hinunter: Halbzeit. Nächste große Station ist KIRCHBERG. Wer zur Massage will, muß Schlange stehen. Für den Durchschnittsläufer ist es jetzt 6 Uhr, die Hähne krähen, und es heißt, die Kräfte zu sammeln. Die nächsten 10 Kilometer auf dem schnurgeraden Emmedamm heißen nicht umsonst der "Ho-chi-Minh-Pfad". Jene 10 Kilometer in der "Grünen Hölle" zwischen Kirchberg und GERLAFINGEN müssen durchgestanden werden, die Stimmung sinkt - und ein Königreich für ein Bett. GERLAFINGEN, 70 Kilometer, die Schritte werden immer kürzer, die Distanzen immer länger; kurz hintereinander BIBERIST, LOHN, LUTERKOFEN, ICHERTSWIL und BIBERN, auf der harten Asphaltstraße nach GOSSLIWIL wird Durchhaltevermögen gefordert, die Kniee schmerzen. vor Kontrolle 6 ist noch eine 2 km lange Steigung zu überwinden. Nach ARCH beginnt das Grenchenerfeld, heute ist es nicht so heiß. Kilometer 90, die "tödliche" Grenchenwiti ist bekannt-berüchtigt: Bei warmem Wetter ein Staubpfad, heute eher ein Schlammbad. LENGNAU: Kilometer 92. bergauf zum Wald hinein bis kurz vor PIETERLEN. Nach kurzer Talfahrt die Kontrolle 7. Keiner macht mehr einen frischen Eindruck. Wieder durchläuft ein stark angeschlagenes Grüppchen den Pieterlenwald, jeder Schritt muß erkämpft werden. 10 Schritte gehen, Pause,

5 Schritte gehen. Die letzten 10 Kilometer, durchhalten. Fast eben verlaufen die letzten paar tausend Meter und - Waldwege. Dann die Eishalle von Biel in Sicht, welch eine schöne Eishalle! Zuschauer applaudieren, noch ein bißchen Haltung, und - geschafft (Ausschreibung zum 27. 100-km-Lauf von Biel, 1985; Interview mit einem 100-km-Läufer, 1985).

2. LITERATURÜBERBLICK

In dieser Übersicht, in der vor allem neuere Literatur und allerjüngste Meinungen Beachtung finden sollen, muß es darum gehen, Berührungspunkte zwischen der extremen Ausdauerleistung mit ihrem gesamten Vor- und Umfeld einerseits und bestimmten krankhaften Zuständen andererseits darzulegen. Einzelne Krankheiten werden zusätzlich von Seiten ihrer Entstehungsmechanismen, ihrer Wertigkeit und in ihren Abhängigkeiten von Umgebungsfaktoren beleuchtet. Dabei sollen naturgegebene Prozesse (z.B. Alter) genauso Berücksichtigung finden wie Prozesse, denen wir durch die moderne Neuzeit (z.B. Bewegungsmangel) unterworfen sind, jeweils möglichst in ihrem Zusammenspiel mit sportlicher Betätigung. Schließlich sind noch aufgenommen die Ergebnisse kardiorespiratorischer Untersuchungen und laborchemische Veränderungen durch Ausdauersport. Nicht immer konnte dabei der speziellen Fragestellung nach bestimmten Krankheiten Rechnung getragen werden.

2.1. Allgemeine Wirkungen von Sport und anderen Umgebungsfaktoren auf den menschlichen Körper

In diesem ersten, eher allgemein gehaltenen Teil der Literaturbeschreibung werden nach einer kurzen Einführung (2.1.1.) einzelne Krankheiten in Verbindung mit dem Sport beschrieben (2.1.2.) und es wird darauf eingegangen, wie durch Sport bestimmte krankheitsauslösende Risikofaktoren reduziert werden können (2.1.3.). In einem weiteren Kapitel werden speziell die Ernährungsgewohnheiten der Sportler erläutert (2.1.4.), da sich gerade hier bei regelmäßiger sportlicher Betätigung auffällige Änderungen vollziehen. Es folgt anschließend eine kurze Beschreibung, wie Sport und Alter in Einklang zu bringen sind (2.1.5.), da bei dieser Untersuchung tatsächlich auch viele ältere Teilnehmer beobachtet werden konnten. Den Abschluß des ersten, mehr allgemeinen Teiles bildet eine kurze Beschreibung der Sportverletzungen und -beschwerden (2.1.6.).

2.1.1. Einführung

Die Ausdauerleistung findet in ihren Extremformen wie z.B. beim 100-km-Lauf ihre Höhepunkte. ZIEGLER berichtete 1984 vom 100-km-Lauf in Biel und bezeichnete diesen Wettkampf als eines der härtesten Langstreckenrennen der Welt (ZIEGLER, 1984). Bei der Frage nach der Eignung für eine solche herausragende Leistung zählt WILLIAMS eine individuelle genetische Ausstattung genauso dazu wie ein überdurchschnittlich funktionierendes kardiorespiratorisches System, eine 'von Kopf bis Fuß' reichende hohe Sauerstofftransportrate und hohe Kohlendioxidelimination. Die Muskulatur besteht vorwiegend aus Typ I-Fasern, und der Ausdauerläufer lagert weniger Fett als subcutanes Fettgewebe ab (auch bei SKINNER/HOLLOSZY et al, 1964 und NOVAK, 1966); alle diese Vorbedingungen erfahren ihre entscheidende Ergänzung durch das angemessene Training (WILLIAMS, 1981). Für den Breitensportler bedeutet Ausdauersport ein dreimaliges Training pro Woche für 30 bis 60 Minuten mit 50% der maximalen Sauerstoffaufnahme, wobei ungefähr 60% der gesamten Muskulatur zum Einsatz kommen sollen (KEUL/DICKHUTH et al., 1980). Als Voraussetzung für eine angemessene sportliche Betätigung scheint die entsprechende Leistungsdiagnostik unabdingbar zu sein, um bei Aufnahme eines Trainings die individuelle Belastbarkeit des Einzelnen berücksichtigen zu können (SIMAI/SCHWING et al., 1980).

2.1.2. Ausgesuchte Krankheitsbilder in ihren wechselseitigen Beziehungen zum Sport

Die Wirkungen des Ausdauersportes sind vielfältig, und in den Empfehlungen vieler Autoren sind viele Meinungen vertreten. KLEINMANN sieht günstige Auswirkungen des Langlaufes auf Schlafstörungen, Konzentrationsschwäche, Verdauungsbeschwerden, Appetitlosigkeit, Kopfschmerzen, depressive Verstimmungen, Blutdruckschwankungen, Diabetes, Adipositas, chronische, nicht aktive Leberkrankheiten, chronische Bronchitis, gewisse Asthmaformen, Hypo- und Hypertonie, Venenleiden, Durchblutungsstörungen der Beine, chronische Schmerzzustände, Bewegungseinschränkungen nach Operation oder Ruhigstellung, bei der Vorbeugung von Herzkreislaufkrankheiten und bei Stoffwechselleiden

(KLEINMANN, 1985). Bei JUNG liegen zahlreiche Aussagen langjähriger Ausdauersportler vor, nach denen der Sport bei der Bewältigung bestimmter Krankheiten maßgeblich beteiligt war; so kann die Liste noch erweitert werden um die nervösen Störungen, Atemstörungen, funktionelle Herzbeschwerden, Nierenleiden, Rücken- und Fußschmerzen (JUNG₁, 1984). MELLEROWICZ sieht neben Overstreß, Über- und Fehlernährung, Rauchsucht und genetischen Faktoren eben auch gerade den Bewegungsmangel als Auslöser bei Kreislaufregulationsstörungen an, eventuell bei der Arteriosklerose, ferner bei Koronarinsuffizienz, Herzinfarkt, vegetativer Dystonie, Adipositas, Diabetes, Haltungsfehlern und -schäden und bei geriatrischen Erkrankungen; auch er empfiehlt ein Training in Dauerform.

Bei der Bekämpfung der koronaren Herzkrankheit (KHK) hat man sich in den vergangenen Jahren zunehmend mit dem Fettstoffwechsel beschäftigt. Inzwischen besteht Übereinkunft darüber, daß erhöhte Fettwerte, insbesondere die LDL- und VLDL-Unterfraktionen des Cholesterins das Risiko einer kardialen Gefäßobliteration erhöhen. Dem HDL-Cholesterin werden protektive Wirkungen zugeschrieben. Demgemäß sucht man Mittel und Wege, um gezielt diese Fettstoffwechselparameter zu beeinflussen. So konnten SCHNABEL und Mitarbeiter einen positiven Einfluß des Sports bestätigen, indem sie bei ihrer Untersuchung an 255 Leistungs-, 32 Freizeit- und 17 Nichtsportlern für fast alle Sportarten einen Anstieg des protektiv wirkenden HDL-Cholesterins fanden; die höchsten Werte erhielten sie bei den Sportarten mit hoher aerober Beanspruchung (SCHNABEL/KINDERMANN et al., 1980). Auch BERG beobachtete bei Koronarpatienten, die er einem Training zuführen konnte, eine entsprechende Verbesserung der Lipoproteinverteilung mit einem Abfall des freien Glycerols, der freien Fettsäuren, der Neutralfette, einer Verringerung bei den LDL- und VLDL-Fraktionen, verbunden mit einer Begünstigung des HDL-Cholesterins (BERG/STIPPIG et al., 1980). Auch aus einer Langzeitstudie ist eine koronarprotektive Wirkung bekannt: So vermerkten PEKKANEN und Mitarbeiter eine eindeutige Senkung der Frühsterblichkeit durch hohe körperliche Aktivität bei einer Studie an 636 Männern über den Zeitraum von 20 Jahren. Der Unterschied war hauptsächlich auf die geringere Anzahl von Todesfällen durch

eine KHK in der körperlich aktiven Gruppe zurückzuführen (PEKKANEN/NISSINEN et al., 1987). Im Gegensatz dazu belegt eine andere Untersuchung nach vier Wochen standardisiertem körperlichen Training mit Koronarpatienten einen deutlichen Abfall des HDL-Cholesterins im Vergleich zu einer Kontrollgruppe (DIEHM/MÖRL et al., 1980). Ebenfalls gegen eine protektive Wirkung des Sports spricht eine Fallstudie von HANDLER und Mitarbeitern, die einen seit früher Kindheit aktiven Wettkampfsportler beschreibt, der zusätzlich mit 40 Jahren ein intensives Lauftraining (50-70 Meilen/Woche) begonnen hatte und keine Risikofaktoren aufwies; bei dem inzwischen 48jährigen Patienten wurde eine 99%ige RIVA-Stenose angiographisch gesichert. Die Verfasser dokumentieren mit diesem Beispiel, daß auch ein intensives Laufprogramm bei der Verhütung der Progredienz koronarer Arteriosklerose fehlschlagen kann (HANDLER/ASAY et al., 1982). So könnte man die beiden letztangeführten Quellen zusammenfassen, indem man BRÜGMANN zitiert, daß die Meinung, Langstreckenlauf verhindere das Auftreten einer koronaren Herzerkrankung, in jedem einzelnen Falle als widerlegt angesehen werden könnte (BRÜGMANN/HOPF et al., 1987). JUNG räumt zwar ein, daß ein abschließendes Urteil über den Zusammenhang zwischen Langlauf und Verminderung von kardialen Komplikationen bisher nicht möglich sei, aber es bestehen für ihn keine Zweifel daran, daß die Lebenserwartung durch Langlauf günstig beeinflusst wird. Er beschreibt auch die günstige parasymphathikotrophe Einstellung des Vegetativums durch das Ausdauertraining, die ökonomisierende Wirkung auf das kardiopulmonale System, die vermehrte Kapillarisierung und das subjektiv gestiegene Selbstvertrauen und Wohlbefinden der Patienten (JUNG₁, 1984). Auch ROST kommt zu dem Ergebnis, daß der Sport dem Koronarpatienten hilft, die Folgen der Krankheit zu überwinden, sowohl im physischen wie im psychischen Bereich, wenngleich der Beweis, daß der Sport die Krankheit an sich beeinflusst, noch aussteht (ROST, 1980). Die Ökonomisierung der Herzarbeit und des Kreislaufs und eine gesteigerte körperliche Leistungsfähigkeit mit den günstigen Auswirkungen auf das kardiale System hat KLEINMANN zum Aufbau einer Koronargruppe veranlaßt. Er beobachtete bei seinen Patienten nach dem lebensverändernden Schock des Herzinfarktes eine allmähliche Entängstigung und Stärkung des Selbstvertrauens. In 5 Jahren gab es in der Gruppe weder

einen Todesfall noch einen kardialen Zwischenfall (KLEINMANN, 1985). Auch KEUL und Mitarbeiter messen der Dauerbelastung wesentliche Bedeutung für den Koronarkranken bei. Nach aerobem Training fanden sie eine erhöhte Katecholaminsensitivität bei erniedrigten Ruhewerten, eine höhere maximale Sauerstoffaufnahme, eine höhere Leistung an der anaeroben Schwelle, höhere Glykolysewerte und geringere Laktatproduktion, eine gering verbesserte Azidosetoleranz, vermehrte Lipolyse und erhöhte Lipidutilisation mit einem günstigen HDL/LDL-Cholesterin-Quotienten (KEUL/BERG, 1980).

Ein weiterer Aspekt betrifft die hämorheologischen Eigenschaften des Blutes, die für die Sauerstoffversorgung der peripheren und auch der Herzmuskulatur wichtig sein können. Hier sind die Blutzusammensetzung, Aggregationseigenschaften und die Gerinnungsaktivität bedeutungsvoll. ERNST und Mitarbeiter fanden nach Langzeitbelastung verbesserte Fließeigenschaften des Blutes mit einer Zunahme der Perfusion und damit einer optimalen Sauerstoffversorgung der Skelettmuskulatur (ERNST/SCHMIDLECHNER et al., 1985). Bei dem Vergleich von aeroben mit anaeroben Belastungsformen fanden BURGHUBER und Mitarbeiter nach maximaler Ergometerbelastung eine reversible Thrombozytenaggregation bei deutlicher Abnahme der Plättchensensitivität für Prostazyklin. Bei aerober Ausdauerbelastung konnte weder eine Aggregationszunahme noch eine Abnahme der Prostazyklinsensitivität beobachtet werden. Die Wissenschaftler empfehlen für ältere und für thrombosegefährdete Patienten die aerobe Trainingsform (BURGHUBER/SILBERBAUER et al., 1980). DIEHM und Mitarbeiter unterzogen 20 Patienten mit z.n. Myokardinfarkt einem vierwöchigen standardisierten Trainingsprogramm. Sie fanden eine geringgradige Abnahme der plasmatischen Gerinnungsaktivität (DIEHM/ZIMMERMANN et al., 1980).

Nachdem nun bis hierher die Vorteile eines Ausdauertrainings geschildert worden sind, soll nun auch kurz auf die Gefahren eingegangen werden. Eine Gefährdung des Koronarpatienten läßt sich nach NOWACKI durch eine entsprechende körpertgewichtsbezogene Ergometrie abschätzen: Er rechnet dabei die absolute Wattleistung in eine relative Leistung von Watt pro Kilogramm Körpergewicht um. In einem Leistungsbereich von 1 W/kg Körpergewicht bis 6 W/kg KG unterscheidet er sechs Leistungsstufen und unterteilt diese

ganz grob in drei Bereiche, nämlich einen pathologischen (bis 2 W/kg KG), einen untrainierten (bis einschließlich 3 W/kg KG) und schließlich einen trainierten Leistungsbereich (ab 4 W/kg KG). Nach diesen Untersuchungsergebnissen bei der Überprüfung der ergometrischen Leistungsfähigkeit ist ein Patient aus dem pathologischen Leistungsbereich stark gefährdet, Patienten aus dem untrainierten oder gar trainierten Leistungsbereich sind für den Koronarsport geeignet (NOWACKI, 1980). Ganz prinzipiell äußert sich BASSLER, der die Gefährdung der Jogger durch plötzlichen Herztod für sehr gering einschätzt (BASSLER, 1984). Klare Kontraindikationen gegen Infarktsport sieht STAUCH in einer unstabilen Angina pectoris, einer systolischen Hypertonie über 160 mmHg, polytopen Salven von ES, R auf T-Phänomen, großen Aneurysmata und anderen Herz-Lungen-Krankheiten, da sie einen Koronartod bedingen können (STAUCH, 1988).

Bei der Behandlung des Bluthochdruckes ist ein blutdrucksenkender Effekt durch Ausdauertraining bekannt (FRANZ, 1983). Auch HOFFMANN hält aerobe Belastungsformen, im Gegensatz zu den statischen Belastungen, für den eingestellten Hypertoniker für geeignet (HOFFMANN, 1988). Nach JESCHKE haben sportlich sehr Aktive eine geringere Hypertonieinzidenz; er geht von einem blutdrucksenkenden Effekt des körperlichen Trainings aus. Außer dem selbsterzieherischen Prinzip des Trainings mit einer bewußten Mitarbeit des Patienten, nennt JESCHKE noch die positiven Effekte bei der Reduzierung des Ballastfettanteils, die vermehrte Kochsalzausscheidung über den Schweiß, die psychische Entspannung, Senkung der Plasmakatecholaminspiegel und Adaptationen im Renin-Angiotensin-Aldosteron-System mit ihren günstigen Effekten auf den bestehenden Bluthochdruck (JESCHKE, 1985).

MARON und Mitarbeiter berichten von einem Langläufer, 57 Jahre alt, der trotz einer nichtobstruktiven hypertrophen Kardiomyopathie erfolgreich an zahlreichen Volks- und Marathonläufen teilgenommen hat (MARON/WESLEY et al., 1984). Trotz dieser Schilderung siegreich durchstandener Sportwettkämpfe ist bei Herzmuskelerkrankungen prinzipiell Vorsicht am Platze. Zwei Jahre vorher hatte MARON zusammen mit zwei anderen Mitarbeitern 78 Patienten untersucht, die allesamt an einer hypertrophischen Kardiomyopathie (HCMF)

erkrankt waren und bei sportlicher Betätigung einen kardialen Zwischenfall erlitten hatten oder sogar dabei verstorben waren (MARON/ROBERTS et al., 1982). Eine weitere Fallbeschreibung eines tödlichen Zwischenfalles bei hypertrophischer Kardiomyopathie liegt von NOAKES und Mitarbeitern vor; sie postulieren einen plötzlichen Herztod aufgrund myokardialer Ischämie bei HCMP, wahrscheinlich auf dem Boden eines congenitalen vitium cordis (NOAKES/ROSE et al., 1979). BRÜGMANN und Mitarbeiter zählen dementsprechend alle Formen der Kardiomyopathie zu den Risikoerkrankungen mit einer höheren Inzidenz zum plötzlichen Herztod durch körperliche Aktivität (BRÜGMANN/HOPF et al., 1987). McKENNA und Mitarbeiter differenzieren in ihrer Arbeit verschiedene Formen von Arrhythmien, wie sie bei der HCMP auftreten mit unterschiedlichem Risiko: Sie kommen zu dem Schluß, daß diejenigen unter den Patienten mit einer HCMP, die zu multiformen und gepaarten ventrikulären Extrasystolen beziehungsweise zu ventrikulären Tachykardien neigen, in besonderem Maße durch einen plötzlichen Herztod gefährdet sind (McKENNA/ENGLAND et al., 1981). Verbindungen zu der entsprechenden Morphologie erhält man durch die neueren Untersuchungen mittels Ultraschall: STAIGER und Mitarbeiter haben in ihren echokardiographischen Untersuchungen gezeigt, daß die Kontraktilitätsreserve bei Patienten mit dilatativer kongestiver Kardiomyopathie deutlich erniedrigt ist. Eine signifikante Steigerung der Ventrikelfunktion fanden sie nur bei der physiologischen Herzhypertrophie von Ausdauersportlern (STAIGER/PAUER et al., 1980).

Die klinischen Erfahrungen der Diabetesambulanz, nach denen sporttreibende Typ I-Diabetiker während und nach sportlicher Betätigung ihren Insulinbedarf bis auf die Hälfte reduzieren müssen, finden wir bei JUNG bestätigt. Er berichtet über die Stabilisierung des Blutglukosespiegels bei juvenilen Diabetikern. In einem anderen Fall beschreibt er die Heilung eines 27 Jahre bestehenden Typ II-Diabetes durch Lauftraining nach Dr. van Aaken (JUNG₁, 1984). Nach BIEGER verbessert Sport beim Diabetiker die motorischen Grundeigenschaften und die Streßtoleranz, reduziert die Hyperglykämie, erhöht das HDL-Cholesterin, führt zu einer sozialen Integration; Sport reduziert beim Typ II-Diabetiker die periphere Insulinresistenz, das Körpergewicht, die Blutfette und einen eventuell bestehenden Hypertonus

(BIEGER, 1983).

In einer Pilotstudie an elf Patienten mit einer chronischen Lebererkrankung fanden JESCHKE und Mitarbeiter keine Verschlechterung der Leberfunktion durch Ausdauertraining; sie mutmaßen, daß aerobes Training durch eine verbesserte arterielle Leberdurchblutung diejenigen Stoffe inaktiviert, die Ursache sein sollen für die eingeschränkte Leistungsfähigkeit der Patienten (JESCHKE/von EIFF et al., 1980). KINDERMANN untersuchte die Frage nach der körperlichen Belastbarkeit bei bestimmten Lebererkrankungen mit Hilfe von Serumenzymaktivitäten. Dabei nutzte er den Umstand, daß γ -GT, alkalische Phosphatase, GLDH und Cholinesterase durch körperliche Belastung nicht beeinflusst werden. Demnach kann nach Rückgang der klinischen Symptomatik bei unkomplizierter akuter Virushepatitis, bei funktioneller Hyperbilirubinämie und chronischer Fettleber Stadium I voll körperlich belastet werden. Dosierter Gesundheitssport ist erlaubt bei der Fettleber im Stadium II und III, chronisch-persistierender und chronisch-aggressiver Hepatitis sowie kompensierter Leberzirrhose (KINDERMANN, 1986). Auch BRÜGMANN befürwortet prinzipiell die Mobilisation des Leberkranken durch Ausdauersportarten im aeroben Bereich. Für die völlig ausgeheilte Lebererkrankung besteht nach seiner Meinung keinerlei sportliche Einschränkung mehr. Klare Kontraindikationen sieht er allerdings bei aktiven Prozessen oder akuten Schüben, bei Pfortaderhochdruck, Enzephalopathie und Aszites (BRÜGMANN, 1983). Ergänzt werden kann diese Aufzählung der Kontraindikationen noch durch den Zustand nach Ösophagusvarizenblutung und den Ikterus (KINDERMANN, 1986).

In einer tierexperimentellen Arbeit findet SCHMIDT bestätigende Hinweise für die von van Aaken ausgesprochenen Erfahrungen, daß körperliche Aktivität als Ausdauertraining die Krebsentstehung hemmt (SCHMIDT, 1986).

Bei Morbus Scheuermann muß die sportliche Belastung vom jeweiligen Krankheitsstadium und der Krankheitsaktivität abhängig gemacht werden. SELL rät weiterhin eher zu den Disziplinen Gymnastik, Schwimmen (nur Brust- und Rückenkräulen), Radfahren im aufrechten Sitz, Ballspiele, Circuit, Reiten (Haltungsschulung), Skilanglauf und

Leichtathletik (Laufübung) (SELL, 1988). Auch GROHER lehnt in der Phase des Ab- und Aufbaues statische Belastungen ab und rät dazu, ständige axiale Stauchungen (bei Dreisprung, Weitsprung, Volley-, Basketball) nach Möglichkeit zu reduzieren (GROHER, 1988).

Am passiven Bewegungsapparat interessieren vor allem die Reaktionen der Sehngewebe und Gelenkknorpel auf eine Mehrbelastung durch Ausdauertraining. SCHMIDT und Mitarbeiter untersuchten tierexperimentell die Stoffwechselaktivität von Achillessehngewebe bei gleichbleibender Laufbelastung. Sie fanden primär eine Erhöhung der Stoffwechselintensität. Bei anhaltend hoher Belastung kam es dann aber zu einer divergenten Entwicklung zwischen Stoffwechselreaktion des Organs und Organgröße, d.h. die biopositive Reaktion konnte bei Dauerbelastung die geforderte Mehrleistung nicht auffangen (SCHMIDT/SOMMER et al., 1980).

Es entsteht die berechtigte Frage, ob solche Überlastungsreaktionen bei Überbeanspruchungen auch am Gelenkknorpel zu erwarten sind. Der Überbeanspruchung gegenüber steht die klinische Erfahrung, die besagt, daß nach längerer Immobilisation schwere Arthrosen zu befürchten sind. Letzteres, nämlich die Knorpelschädigung durch Nichtbeanspruchung, haben STEINBRÜCK und Mitarbeiter im Tierexperiment bestätigt. Sie fanden morphologisch typisch degenerative Veränderungen, Kalksalzminderung, Gelenkspaltverschmälerung, Druckzonen mit Erweichungsherden oder Nekrosen, Fibrillendemarkierung und Fissuren. Biochemisch zeigte sich eine verminderte Zellatmung (STEINBRÜCK/BINZUS et al., 1980). Auf die Bedeutung der Rehabilitation und Wiederherstellung bei Gelenkverschleiß durch dosierte und kontrollierte Bewegungstherapie soll an dieser Stelle hingewiesen werden (GOßNER, 1983; JUNG, 1984 und LÜBS, 1988).

2.1.3. Der Einfluß von Ausdauersport auf krankmachende Risikofaktoren

Zu den populären Risikofaktoren gehören heute Rauchen, Fettsucht und Bewegungsmangel.

Rauchen

KOPLAN und Mitarbeiter fanden heraus, daß 81% aller männlichen und 75% aller weiblichen Raucher, die ein Lauftraining begonnen hatten, seitdem auf das Rauchen verzichtet haben (KOPLAN/POWELL et al., 1982). KLEINMANN erkennt denselben Zusammenhang und fordert in diesem Sinne einen Gesundheitssport, der die Motivation des Patienten von der risikoreichen Ersatzhandlung Rauchen wieder hinlenkt zur primären motorischen Aktivität. Er glaubt, daß der Schritt zum Nichtraucher durch regelmäßige sportliche Betätigung erleichtert würde, da Raucher relativ agil seien (KLEINMANN, 1985).

Fettsucht

Nach KOPLAN besteht die zweite Assoziation mit dem Laufen in einem Gewichtsverlust, der interessanterweise bei den Übergewichtigen größer ist als bei den Normgewichtigen (KOPLAN/POWELL et al., 1982). KLEINMANN empfiehlt für die Gewichtsreduktion die Kombination von Reduktionskost und körperlicher Belastung (KLEINMANN, 1985). HAGAN und Mitarbeiter fanden lineare Beziehungen von der monatlichen Laufleistung zu Alter, Körpermaß, Prozent Körperfett, Triglyzerid-, Totalcholesterin- und LDL-Spiegel, ferner eine umgekehrte Beziehung zum HDL-C (HDL-Cholesterin) und HDL-C/Total-C-Quotienten (HAGAN/SMITH et al., 1983). Bei Patienten, bei denen eine Senkung der Triglyceride in den VLDL- und LDL-Fraktionen, sowie eine Erhöhung der HDL mit Reduktion der Körperfettmasse erwünscht ist, empfehlen WIRTH und Mitarbeiter in ihrer Übersicht die Bewegungstherapie. Im Zusammenhang mit den Veränderungen im Fettstoffwechsel erniedrigt sich nach derzeitigen Vorstellungen das Arterioskleroserisiko (WIRTH/SCHLIERF et al., 1979). Die Veränderungen im Fettstoffwechsel werden hervorgerufen vor allem durch die ausdauerorientierte Belastungsform. Diesbezüglich stellte BERG fest, daß Untrainierte zur Energiegewinnung mehr Kohlenhydrate heranziehen als Trainierte. Bei einem deutlich höheren respiratorischen Quotienten bestand die Energieausbeute bei Nichtsportlern zu 30-35% aus Fett, zu 65-70% aus Kohlenhydraten. Im Gegensatz dazu wurden bei den Trainierten 55% der Energie aus der Fettverbrennung und nur 45% aus Kohlenhydraten gewonnen. Während der sportlichen Übung kommt es erst nach 20-30 Minuten zur Nutzung des Körperfettes durch Einschleusung von

freien Fettsäuren zur Energiegewinnung. Nach der Meinung des Verfassers nimmt das LDL-C erst nach 2-3 Jahren Ausdauertraining ab (BERG, 1988).

Bewegungsmangel

Bei einem Vergleich von körperlich inaktiven und aktiven Männern fanden SCHLIERF und Mitarbeiter bei letzteren deutlich günstigere kardiovaskuläre Risikoprofile und schließen damit auf den günstigen Einfluß regelmäßiger ausdauerorientierter körperlicher Betätigung und auf eine mit großer Wahrscheinlichkeit reduzierte Inzidenz kardiovaskulärer Erkrankungen (SCHLIERF/ARAB et al., 1980).

2.1.4. Stellenwert der Ernährung in der regelmäßigen Leibesübung

Wie oben bereits angedeutet, vollziehen sich mit Aufnahme eines regelmäßigen Ausdauertrainings bisweilen auch auffällige Änderungen in den Ernährungsgewohnheiten der Sportler, und zwar vom Freizeit- bis hin zum Leistungssportler. Die zunehmende Bedeutung solcher Veränderungen wird offenbar, hält man sich die in den letzten Jahren zunehmenden Ernährungsempfehlungen von Wissenschaftlern, Ärzten und Krankenkassen vor Augen, die auf eindeutige Beziehungen zwischen einer falschen Ernährungsweise und vermeidbaren Erkrankungen hinweisen.

So findet sich nach Meinung mehrerer Autoren hohe Leistungsfähigkeit erfahrungsgemäß mit bewußter, selbstkritischer Ernährung gepaart (HAYCOCK, 1982; JUNG, 1984). Zwar meinen DIEHM und Mitarbeiter, daß die körperliche Aktivität den Appetit hemmt (DIEHM/MÖRL et al., 1981), andere Studien aber zeigen an, daß Läufer 15-20% mehr Kalorien - vor allem in Form hochwertiger Kohlenhydrate - aufnehmen als die nichtsporttreibende Bevölkerung und dabei noch Körperfett verlieren und ihren Lipoproteinstatus verbessern (THOMPSON/LAZARUS et al., 1982; KORCOK/WOOD 1983). Bei der Zusammensetzung der Nahrung zeigt sich eine massive Fettreduktion und dafür eine vermehrte Kohlenhydratzufuhr. Faserreiche Lebensmittel mit ausreichend Vitaminen und Spurenelementen werden bevorzugt (KORCOK/WOOD, 1983). Auch nach JUNG, der bei älteren Langstreckenläufern eine Ernährungsumstellung auf lacto-vegetarische,

vegetarische oder Vollwert-Kost beobachten konnte, ist eine naturbelassene Vollwerternährung mit faserreichem Gemüse, Obst und Vollkornprodukten auch für den Sportler zur Deckung des Bedarfs an Vitaminen, an Kalium, Kalzium, Phosphat, Eisen und Magnesium völlig ausreichend (JUNG₂, 1984). Eine wenn auch geringe Leistungsverbesserung durch Kohlenhydratdiät im Vergleich zu Mischkost konnte bei Marathonläufern verzeichnet werden (DORESTE/DICKHUTH et al., 1985). Keine Beziehung konnte hergestellt werden zwischen der Ernährung - beispielsweise mit Fisch, mit Brot, Gemüse, gekochten Speisen, Wein, Bier oder Limonaden - und den Lipoproteinspiegeln (HAGAN/SMITH et al., 1983). Daß sich diätetisch die Blutfettwerte beeinflussen lassen, zeigen zwei andere Arbeiten. Zwei fetthaltige (einmal mit 37 kcal%, ein anderes Mal mit 50 kcal%) wurden mit einer fettfreien Diätform verglichen. So lagen die integrierten 24-Stunden-Triglyceridwerte bei der fetthaltigen Kostform deutlich höher, die Cholesterinspiegel blieben indifferent (SCHLIERF/OSTER et al., 1977). Die Wirkung von Alkohol auf das HDL-Cholesterin prüften HARTUNG und Mitarbeiter. Bei Untrainierten folgte der Alkoholabstinenz ein Abfall des HDL-C, dem Alkoholkonsum schloß sich eine Erhöhung des HDL-C an. Jogger und Marathonläufer zeigten diese Veränderungen nicht (HARTUNG/FOREYT et al., 1983).

2.1.5. Sport für die ältere Bevölkerung - Sport und Altern

"Die Jogger werden älter" konnte man 1987 in einer deutschen medizinischen Zeitschrift lesen (MARTI/VADER, 1987). Gemeint war damit, daß das Joggen zunehmend von älteren Jahrgängen betrieben wird. - Ältere Mitbürger zählen oft zu den multimorbiden Zeitgenossen, und es nimmt scheinbar Wunder, daß gerade Ältere diesen Sport betreiben. Nach einer Langzeitbeobachtung von PUFE und Mitarbeiter bei intensiv trainierenden Langstreckenläufern höheren Lebensalters ergab sich demgegenüber folgendes Bild. Die Sporttreibenden wiesen trotz hohen Lebensalters eine bedeutende Leistungsfähigkeit auf, sie besaßen einen günstigen biologischen Status, hatten ein vorteilhaftes Lipoproteinverteilungsmuster mit hohem HDL-C-Anteil, und schließlich ließen sie bei altersentsprechender Erkrankungsneigung eine geringere Beschwerdesymptomatik erkennen (PUFE/HILMER, 1980). Wie

allgemein bekannt, treten bestimmte Erkrankungen bevorzugt im fortgeschrittenen Lebensalter auf. Inwiefern der mangelnde Gebrauch von Organen beim alternden Menschen diese biologischen Veränderungen in Gang setzt oder unterstützt, wird vielerorts diskutiert. JUNG beschreibt in seinem Buch, daß die Funktionstüchtigkeit eines Organs nur so lange erhalten bzw. ausgebildet wird, wie diese Funktion auch beansprucht wird (JUNG₁, 1986). BORTZ, der Alterungsprozesse einerseits mit den durch erzwungene Ruhigstellung ablaufenden Prozessen vergleicht, schreibt in seiner Zusammenfassung: "Ein Überblick über die biologischen Veränderungen, die häufig auf den Alterungsprozeß zurückgeführt werden, weist die große Ähnlichkeit der meisten dieser Veränderungen mit denjenigen nach, die nach einer Periode zwangsläufiger körperlicher Ruhigstellung auftreten. Das Übereinstimmen dieser Veränderungen ... führt zu der Annahme, daß zumindest ein Teil der Veränderungen, die häufig auf das Altern zurückgeführt werden, tatsächlich durch mangelnde Bewegung hervorgerufen werden und sich deshalb beheben lassen" (BORTZ II, 1983). Betrachtet man unter diesem Gesichtspunkt den Anstieg des Gesamtcholesterins im Alter, so findet sich das Urteil in den Ergebnissen von JESCHKE und Mitarbeitern bestätigt. Sie konnten diesen altersabhängigen Anstieg bei Leistungsläufern nicht nachweisen (JESCHKE/SAUER et al., 1980). Die primäre Arthrose des höheren Lebensalters wird funktionell, d.h. durch intensive Bewegung behandelt; die medikamentöse oder physikalische Begleittherapie hat lediglich unterstützenden Charakter. Auch hier zeigt sich der positive Einfluß der Bewegung als Therapie bei Veränderungen, die man eigentlich Altersprozessen zuschreibt.

Mehrfache Beurteilungen liegen vor, daß Sport gegen das Altern wirksam ist (JUNG₁, 1986; KANZOW, 1988; MEUSEL, 1988). Genauere oder sachliche Begründungen dazu werden seltener gefunden. KANZOW sieht die Wirksamkeit der Ausdauerbelastung in den "immer erneuten Anforderungen an den Stoffwechsel und ultrastrukturelle Veränderungen". Die stetig neue Beanspruchung der Organe führt zur Erneuerung ultrastruktureller Einheiten und hält damit die Alterungserscheinungen zurück (KANZOW, 1988). Schon HUFELAND glaubte 1797 an die Lebensverlängerung "durch gleichförmige Verbreitung der Kraft im ganzen Körper ... durch gleichförmige Übung und Gebrauch jeden Teils, jedes Organs

unseres Körpers, durch körperliche Bewegung, zweckmäßige gymnastische Übungen" - und kam damit heutigen Vorstellungen erstaunlich nahe. Aber er warnte gleichzeitig vor der Anwendung allzu starker Reize. Er war überzeugt, daß allzu heftige und anhaltend fortgesetzte Muskelbewegungen im Übermaß die Konsumption (Verbrauch der Lebenskraft) vermehre und das Leben abkürze (HUFELAND, 1797). Auch JUNG schließt nicht aus, daß ein ehrgeiziges Trainingspensum von täglich vielleicht 30 Kilometern zu einer Beschleunigung des Stoffwechsels und damit zu einer schnelleren Alterung führt (JUNG, 1985).

2.1.6. Sportverletzungen und Sportbeschwerden

Der letzte Punkt dieses ersten, mehr allgemein gehaltenen Teiles der Literaturübersicht beschäftigt sich mit den durch Sport hervorgerufenen Schäden. So kann man nach der Ursache einmal traumatische, zum anderen Überlastungsbedingte Beeinträchtigungen unterscheiden.

Bezüglich der Verletzungsarten und -häufigkeiten starteten KOPLAN und Mitarbeiter eine Umfrage, bei der sie am häufigsten Verletzungen der Kniee fanden. Ganz allgemein steigt nach ihrer Meinung das Verletzungsrisiko deutlich mit der Anzahl der pro Woche gelaufenen Kilometer an. Außer den durch den Läufer selbst verschuldeten Verletzungen nennen sie einige von außen auf den Läufer eintreffende Unfallursachen; dazu zählen Bißverletzungen durch Hunde sowie Kollisionen mit Autos oder Fahrrädern (KOPLAN/POWELL et al., 1982).

Für die überlastungsbedingten Schäden macht SELL Trainingsfehler, Laufstrecke, Witterungsbedingungen, die Schuhe, bestehende Erkrankungen, Persönlichkeitstyp, anatomische oder auch biomechanische Ursachen verantwortlich (SELL, 1988). Betroffen sind nach einer Untersuchung von BRÜGGEMANN und Mitarbeitern bei 100-km-Läufern vor allem die Gelenke. Insbesondere das Kniegelenk war in über der Hälfte der Fälle beteiligt. Selbst wenn bei den Untersuchungen keine schwerwiegenden Verletzungen und Änderungen am Haltungs- und Bewegungsapparat gefunden werden konnten, der hohe Anteil an Gelenkläsionen sollte nach Meinung der

Verfasser nicht unterschätzt werden (BRÜGGEMANN/KORING, 1980). NICHOLL und Mitarbeiter ermittelten gehäuft Muskel- und Gelenkschmerzen nach Marathonlauf, weniger häufig wurde über Hautläsionen oder Blasen geklagt, extremen Durst, Erschöpfung, Durchfall oder Erbrechen, Erkältung, Schwindel, Zahn-, Augen- oder Kopfschmerzen. Auch hier standen die Kniegelenksbeschwerden im Vordergrund (NICHOLL/WILLIAMS, 1982). HAMEL beobachtete bei einem Viertel seiner Probanden Beschwerden im Bereich der Kniegelenke nach 100-km-Läufen. Sprunggelenke mit 17% und Hüftgelenke mit 5,5% waren ebenfalls recht häufig betroffen. 10,4% der untersuchten 'Ausfaller' gaben Beschwerden von Seiten des Magen-Darm-Traktes an (HAMEL, 1981).

Die gastrointestinalen Beschwerden sind nach FOGOROS bei vielen Läufern bekannt und treten vor allem auf bei Steigerung der wöchentlichen Laufleistung oder bei Wettkämpfen. Da die Beschwerden in der Regel mild und von kurzer Dauer sind, wird ein Arzt selten deswegen konsultiert. FOGOROS führt diese Erscheinungen auf eine Darmischämie und Hyperthermie während der Wettkampfbelastung zurück (FOGOROS, 1980). Gastrointestinale Blutungen bei Marathonern treten offenbar unabhängig von Aspirinapplikation oder Einnahme nichtsteroidaler antiinflammatorischer Medikamente auf; bevorzugt sind vor allem jüngere und schnellere Läufer (McMAHON/RYAN et al., 1984). Ein anderer Forscher konnte im Vergleich von vor und nach dem Lauf erhaltenen Meßwerten mittels empfindlicher Nachweismethoden in bis zu 83% der Fälle eine gastrointestinale Blutung bei Teilnehmern von Laufwettbewerben festhalten. Mit normalen klinischen Nachweismethoden läge die Aufklärungsrate nur bei knapp über 20% (BUCKMAN, 1984). PORTER fand bei seiner Untersuchung an 39 Marathonläufern einmal einen typischen Teerstuhl, bei 8% der Läufer positive Ergebnisse beim einfachen Hämoccult-Test. Hämorrhoiden waren bei keinem der Probanden bekannt (PORTER, 1983). Ebenfalls nach Marathonläufen kam es bei einem anderen Läufer wiederholt zu blutigen Durchfällen, die histologisch gesichert wurden als kleine Schleimhautläsionen im Coecumbereich. Die Autoren führen die Darmblutung auf eine unter der Belastung auftretende ischämische Kolitis zurück (SCHAUB/SPICHTIN et al., 1985).

2.2. Bestimmte Auswirkungen von Sport und anderen Umgebungsfaktoren auf den Menschen

Dieser zweite Großteil der Literaturübersicht geht auf ganz bestimmte durch Ausdauersport hervorgerufene Veränderungen ein. Dazu gehören Abweichungen in der Elektrokardiographie, der Echokardiographie und der Lungenfunktion (2.2.1). In einem zweiten Teil werden laborchemische Parameter besprochen (2.2.2.). Im dritten Teil wird der Frage nachgegangen, inwieweit der Sport Psyche und Persönlichkeit beeinflusst und damit gleichzeitig die Einstellung zur Krankheit, Leidensdruck und Lebensgefühl mitbestimmt (2.2.3.).

2.2.1. Apparativ faßbare körperliche Veränderungen ausdauerorientierten Trainings

Bei einem 24-Stunden-Lauf untersuchten NIEMELÄ und Mitarbeiter Herzfrequenz- und Blutdruckverhalten. Nach dem Lauf (zwischen 114 und 227 km) waren die Herzfrequenzen mit Werten von durchschnittlich 56 Schlägen pro Minute vor und 72 Schlägen pro Minute nach dem Lauf durchweg erhöht und die systolischen Blutdrücke erniedrigt (von durchschnittlich 136/80 mmHg vor auf 109/65 mmHg nach dem Lauf) (NIEMELÄ/PALATSI et al., 1984).

Das sogenannte normale EKG, so beschreibt van AAKEN in seinem Lauflehrbuch, ist an Menschen geeicht, die man für gesund hielt, denen aber seiner Meinung nach zumindest eine außerordentliche Leistungsfähigkeit in der Ausdauer zur völligen Gesundheit fehlt. So erachtet er Rechtsverspätung, Rechtsschenkelblock und AV-Block als physiologische Anpassungsreaktionen bei bester Ausdauerleistungsfähigkeit (van AAKEN, 1984). Bei 803 mittelgradig trainierten, gesunden Sportlern wurden von BÖHMER und Mitarbeitern Ruhe-EKG's geschrieben. Bei über der Hälfte aller Untersuchten fand sich ein positiver Sokolow-Lyon-Index. In bis zu 27% aller Fälle fanden sich Rechtsschenkelblockbilder (häufigste Form: RSr' kleiner als 0,10 sec). PQ-Verkürzungen wurden bei den Nicht-Ausdauersportarten häufiger als bei den Ausdauersportarten abgeleitet (BÖHMER/DRIESELNANN et al., 1980). Trotz vermehrter ventrikulärer Arrhythmien bei trainierten Läufern fanden PALATINI und Mitarbeiter keine

Verlängerung der relativen QT-Zeit (PALATINI/SPERTI, 1984). PILCHER und Mitarbeiter fanden in ihrer Untersuchung keine signifikanten Unterschiede im Verhalten von Arrhythmien oder Überleitungsstörungen bei Läufern unterschiedlicher Laufleistung, sowohl in Ruhe als auch bei Belastung (PILCHER/COOK et al., 1983).

Auf Grund ihrer echokardiographischen Studien werten SIMON und Mitarbeiter die Anpassungserscheinungen in Form der exzentrischen Hypertrophie beim Ausdauersportler und der konzentrischen Hypertrophie beim Kraftsportler uneingeschränkt positiv bei einwandfreier myokardialer Funktion (SIMON/DICKHUTH et al., 1980).

So deutlich andauernde Effekte, wie man sie vom Herz-Kreislaufsystem her kennt mit Bradykardie, Herzhypertrophie oder auch der Vagotonie, lassen sich beim respiratorischen System nicht aufzeigen. Akute Veränderungen durch Ausdauertraining sind die Steigerung der Atemfrequenz von 12-16/min auf 40-50/min und des Atemzugvolumens von 0,5 l auf 2,5 l unter Belastung. Entsprechend steigt das Atemminutenvolumen von 6-8 l/min in Ruhe auf 100-125 l/min während Belastung an (DeMAREES, 1981). Ein Dauereffekt als Anpassung an das Training läßt sich nur schwer nachweisen. Der Vergrößerung der Vitalkapazität sind physiologische Schranken gesetzt, die mit Gewicht und Körpergröße des Athleten zusammenhängen. Die Vitalkapazität läßt leider keine direkten Rückschlüsse auf die maximale Sauerstoffaufnahme zu.

2.2.2. Durch Laufbelastungen hervorgerufene Veränderungen laborchemischer Art

In der vorhandenen Literatur wurden Laboruntersuchungen an schwer internistisch oder orthopädisch Erkrankten anlässlich ultralanger Langläufe nicht gefunden; aus diesem Grunde mußte auf das vergleichbare Läuferkollektiv verzichtet und auf ein Normalkollektiv zurückgegriffen werden. Die spätere Gegenüberstellung muß sich daher auch auf diese vorgegebenen Werte berufen.

Die Betrachtung soll begonnen werden mit den Serumelektrolytveränderungen. NIEMELA und Mitarbeiter

untersuchten bei einem 24-Stunden-Lauf von den Serumelektrolyten das Natrium und Kalium. Bei Laufleistungen zwischen 114 und 227 Kilometern fanden sich nach dem Lauf keine signifikanten Serumelektrolytveränderungen (NIEMELÄ/PALATSI et al., 1984). Nach einem Marathonlauf fanden WHITING und Mitarbeiter bei einer Flüssigkeitssubstitution von 1,4 l und einem Gewichtsverlust von 2 kg, bei 90 Läufern einen Anstieg des Serumnatriums; das Kalium blieb unverändert (WHITING/MAUGHAN et al., 1984). Zehn Tage nach einem 100-km-Lauf fanden REINHART und Mitarbeiter einen Anstieg des Serumnatriums (REINHART/STÄUBLI et al., 1983). Keine Veränderungen fand REISER nach 100-km-Lauf bei jungen Athleten zwischen 18 und 25 Jahren für Natrium, Kalium, Kalzium und Chlor. Er führt den Ausgleich auf Elektrolytverschiebungen aus dem Intrazellularraum zurück (REISER, 1986). Ungewohnte Ausdauerbelastungen, die länger als eine Stunde andauern, führen nach BÖHMER und Mitarbeiter zu einer erhöhten Kaliumausscheidung über die Niere (BÖHMER/AMBRUS, 1985). Die Bedeutung eines hohen Kalzium- oder Magnesiumspiegels für die Degradation des Muskels unter Belastung schildert WEICKER; Magnesium wirkt demnach protektiv, Kalzium degradativ (WEICKER, 1988). BÖHMER berichtete über eigene Untersuchungen zur Schweißzusammensetzung bei Ausdauersportlern. So fand er bei der Analyse für Natrium 35-75, Kalium 4-8, Magnesium 0,1-0,5, Kalzium 0,2-1,3 und Chlor 25-65 jeweils mmol/l Schweiß (BÖHMER, 1988).

Im Energiestoffwechsel des Muskels wird Kreatinphosphat in Kreatinin umgewandelt und mit dem Urin ausgeschieden (BUDDECKE, 1980). Bei Langausdauerbelastungen ist die Ausscheidungsfunktion der Niere vermindert und es kommt zum Kreatininanstieg (SEILER, 1986). Andere Beobachtungen nach Ultralangläufen bestätigen dies ebenfalls (NIEMELÄ/PALATSI et al., 1984; REISER 1986). Auch BICHLER und Mitarbeiter fanden einen Kreatininanstieg nach Belastung, den sie in derselben Weise auf eine eingeschränkte Nierenfunktion zurückführen. Daß nicht alleine ein Eindickungseffekt durch Transpiration diese Konzentrationszunahme bedingt, belegten die Verfasser eindrucksvoll, indem nämlich nach kontrolliertem Saunabesuch mit Gewichtsverlust durch vermehrtes Schwitzen kein Kreatininanstieg zu verzeichnen war (BICHLER/PORZSOLT et

al., 1972).

Ein Bilirubinanstieg nach Langausdauerbelastung wurde beschrieben. Die Verfasser führten die Veränderung bei den Marathonläufern auf eine verminderte Leberfunktion aufgrund der belastungsinduzierten hepatischen Ischämie zurück (GILLIGAN/ALTSCHULE et al., 1943).

Harnstoff und Harnsäure steigen nach Ausdauerbelastungen an (MAGAZANIK/SHAPIRO et al., 1974; NIEMELÄ/PALATSI et al., 1984; REISER 1986). Der Grund für den Anstieg liegt sicher in einer verminderten Ausscheidung über die Niere. Im anaeroben Belastungsbereich treten zusätzlich Ketonkörper und Laktat in Ausscheidungskonkurrenz zur Harnsäure (SEILER₂, 1986). WEICKER führt den Harnstoffanstieg auf die Inanspruchnahme der Glukoneogenese bei Ausdauerbelastungen zurück (WEICKER, 1988). Es bestehen Verbindungen vom Laktat über Pyruvat und Phosphoenolpyruvat zwischen Citratzyklus und Schritten der Glukoneogenese. Harnstoffzyklus und Citratzyklus sind wiederum über eine Kreisreaktion miteinander verbunden (BUDDECKE, 1980).

Die Serumlipide lassen sich in Chylomikronen sowie in die VLDL-, LDL- und HDL-Fraktionen differenzieren. Das Gesamtcholesterin enthält in der Hauptsache Lipoproteine aus der HDL-, der LDL- und der VLDL-Klasse (sogen. HDL-C, LDL-C und VLDL-C), die Triglyceride bestehen hauptsächlich aus VLD-Lipoproteinen (BUDDECKE, 1980). Die höchsten Triglyceridwerte werden im allgemeinen nachmittags und abends gefunden, die Nüchternwerte am Morgen sind niedrig. LDL-Spiegel zeigen keine tageszeitlichen Schwankungen, für HDL werden nachts niedrige und postprandial ansteigende Werte von KLEIN und Mitarbeitern beschrieben (KLEIN/von RICHTER et al., 1985). In einer eingehenden Literaturstudie über Beziehungen zwischen Cholesterinspiegel und Krankheit kommt LEVY zu dem Ergebnis, daß ein eindeutiger logischer Zusammenhang zwischen hohen Cholesterinspiegeln und Inzidenz der Herzkreislauferkrankung besteht mit hoher Vorhersagekraft; die umgekehrte Beziehung zwischen Blutcholesterinspiegeln und Krebsgesamt mortalität und Tod aus nichtkardialer Ursache ist nicht ganz auszuschließen und bedarf weiterhin der Überprüfung, tritt aber aufgrund der derzeitigen volksgesundheitlichen Empfehlungen in den

Hintergrund (LEVY, 1983). Bei einer vergleichenden Studie zwischen Sportlern, Normalbevölkerung, Alt-Rückenmarksverletzten und Frisch-Rückenmarksverletzten wurde ein HDL-C-Gradient in abfallender Reihenfolge beobachtet. Die Verfasser schließen daraus, daß die akut verringerte körperliche Aktivität den HDL-Abfall herbeiführt. Sie fordern die Aktivierung körperlich Versehrter zur Reduzierung der Folgekrankheiten (LaPORTE/BRENES et al., 1983). Beginnen Untrainierte mit Sport, kommt es zu einem HDL-Anstieg und LDL-Abfall, deren günstiger Einfluß für ein halbes Jahr anhält. Ein Jahr nach Trainingsabbruch hat sich die HDL-LDL-Verschiebung ohne Reboundphänomen wieder auf den Vorwert verringert (BÖHMER, 1988). Vielfach wurden Blutfette vor und nach Belastungen im Vergleich gemessen. KUUSI und Mitarbeiter fanden nach Marathon keine Veränderungen des Triglycerid- und Gesamtcholesterinspiegels. Die Unterfraktionen des VLDL-Triglycerids und VLDL-C waren aber erniedrigt, LDL-Triglyceride und HDL-C erhöht. Da die Hämatokritkonzentration unverändert war, konnte nicht die Hämokonzentration Ursache für die Veränderung sein (KUUSI/KOSTIAINEN et al., 1984). Ein Triglyceridabfall wurde auch von anderen Untersuchern nach 42, 100 oder 114-227 Kilometern Laufleistung gefunden (KEUL/KOHLER et al., 1981; KANTOR/CULLINANE et al., 1984; NIEMELÄ/PALATSI et al., 1984; REISER, 1986). Einen HDL-C-Anstieg und LDL-C-Abfall nach Marathon fanden auch Kantor und Mitarbeiter. Die HDL-Erhöhung war bei einer Nachkontrolle zwei Tage später noch nachweisbar (KANTOR/CULLINANE et al., 1984). Vergleicht man Läufer mit Untrainierten, so werden bei gleichen Werten für Gesamt- und LDL-C bei den Läufern signifikant erhöhtes HDL-C und erniedrigtes VLDL-C gefunden (HERRMANN/REUTER et al., 1982; PENNY/SHAVER et al., 1982). HERBERT und Mitarbeiter führen diese HDL-C-Erhöhung nicht auf eine angehobene Produktion zurück, sondern auf einen verminderten Abbau. So betrug nach ihren Beobachtungen die Halbwertszeit des HDL-C bei den Läufern 6,2 Tage, bei der Kontrollgruppe nur 3,8 Tage (HERBERT/BERNIER et al., 1984).

Der Glukoseverbrauch in der Muskelzelle ist bei körperlicher Aktivität gesteigert, der Glukosetransport deutlich erhöht. Der relative Sauerstoffmangel begünstigt den Glukoseeintritt in die Muskelzelle (DeMAREE, 1981). Nach Dreistundenlauf wurden von DUFAUX und Mitarbeitern unveränderte

Glukosespiegel gemessen. Der Insulinspiegel blieb zunächst konstant, sank aber einen Tag nach dem Lauf deutlich ab (DUFAUX/ORDER et al., 1980). Bei sechs Marathonläufern einer anderen Untersuchung wurde gleichzeitig die Flüssigkeitsaufnahme registriert. Die Läufer, die lediglich Wasser getrunken hatten, zeigten einen Blutzuckerabfall, die Läufer, die gesüßte Getränke unterwegs konsumiert hatten, zeigten einen Glukoseanstieg im Serum (MAGAZANIK/SHAPIRO et al., 1974). Vor und nach dem 100-km-Lauf fanden KEUL und Mitarbeiter zunächst keine Veränderung des Blutzuckerspiegels, nach Ablauf von 24 Stunden zeigte sich bei einer Nachkontrolle eine deutliche Erniedrigung. Das Insulin wies keine signifikanten Änderungen auf (KEUL/KOHLER et al., 1981).

Laktat wird bei intensiver mechanischer Arbeit vor allem im Skelettmuskel bei unvollständiger Oxidation des Pyruvat gebildet (BUDDECKE, 1980). Sowohl der Herzmuskel als auch die nichtarbeitende Muskulatur kann das Laktat als Energieträger verbrennen (KANZOW, 1988). Die Höhe des während körperlicher Betätigung erreichten Laktatspiegels dient seit einigen Jahren als Trainingsmaß, indem während Belastung ein Richtwert von 3-4 mmol/l Laktat gehalten werden soll. Über die Allgemeingültigkeit dieser Verfahrensweise herrscht noch keine Einigkeit. Nach dem 100-km-Lauf fanden KEUL und Mitarbeiter einen Laktatanstieg von 1,1 auf 2,1 mmol/l Laktat (KEUL/KOHLER et al., 1981).

Zur Differenzierung von Organerkrankungen einerseits und Muskelerkrankungen andererseits tragen die Serumenzyme große Bedeutung. Ihre Halbwertszeiten (HWZ) im Serum belaufen sich auf Stunden (h) bis Tage. Die kürzeste HWZ hat mit 3-6 h die Amylase, die LDH hat eine HWZ von 10 h, die CK 15 h und GOT 17 h. Alle übrigen Enzyme sind stabiler. Leider gibt es kaum organspezifische Enzyme; entscheidend für eine Diagnose ist daher immer das Enzymmuster. Bereits leichte Organ- oder Zellschäden können zum Enzymanstieg führen. Dabei können die betroffenen Zellen sogar noch erhöhte Syntheseraten aufweisen und regenerationsfähig sein (SCHMIDT/SCHMIDT 1981). Ein vermindertes Energieangebot soll die Ursache sein, daß die Zelle ihre Wandstruktur nicht aufrechterhalten kann und Inhaltsstoffe aus dem Zytoplasma verliert (SEILER₂, 1986). Nach einem Marathonlauf fanden MAGAZANIK

und Mitarbeiter einen GOT-Anstieg, die GPT blieb unverändert (MAGAZANIK/SHAPIRO et al., 1974). REISER beobachtete nach dem 100-km-Lauf für GOT, GPT, γ -GT, LDH und alkalische Phosphatase einen Anstieg (REISER, 1986). Nach einem 24-Stunden-Lauf erhielten NIEMELÄ und Mitarbeiter einen Anstieg für das LDH (NIEMELÄ/PALATSI et al., 1984). SEILER fand bei seinen Untersuchungen nach einem 100-km-Lauf Anstiege für die GOT, GPT und LDH, die γ -GT blieb unverändert (SEILER₂, 1986).

Die Kreatin-Kinase (CK) bildet drei Isoenzyme, welche je nach Zusammensetzung des dimeren CK-Moleküls entweder dem Muskeltyp (CK-MM), dem Gehirntyp (CK-BB) oder dem hybriden Typ (CK-MB) angehören. Der hohe CK-MB-Anteil im Herzmuskelgewebe wird differentialdiagnostisch genutzt; im Normalserum ist regelmäßig nur CK-MM nachweisbar (BUDDECKE, 1980). Sowohl nach Marathon- als auch nach 100- und 120-km-Läufen werden CK-Anstiege beobachtet, wobei die erhöhten Spiegel erst nach drei bis fünf Tagen wieder auf Normalwerte abgefallen sind (MAGAZANIK/SHAPIRO et al., 1974; GALUN/EPSTEIN, 1984; SEILER₂, 1986). Nach einem ununterbrochenen 24-Stunden-Lauf wurden sogar Spitzenwerte von 3917 bis 64740 U/l gefunden. Hier betrug der CK-MB-Anteil zwischen 2% und 6% (NIEMELÄ/PALATSI et al., 1984). Auch andere Wissenschaftlergruppen fanden, nach 88- und 100-km-Lauf, deutliche CK-Anstiege; der CK-MB-Anteil überschritt nie die 6% (REINHART/STÄUBLI et al., 1982; NOAKES/KOTZENBERG et al., 1983). Differentialdiagnostische Nachuntersuchungen nach hohen CK- und CK-MB-Befunden ergaben für die Isoenzyme LDH₁ und LDH₂ keinen angestiegenen Quotienten und nur leicht erhöhte Werte für Myosin-Leicht-Ketten, was für einen nur minimalen strukturellen Schaden der Muskelzelle spricht (KOSANO/KINOSHITA et al., 1986). Bei der Differentialdiagnose der hohen CK-Serum-Werte empfehlen allerdings PEPYS und HIND die CRP-Bestimmung. Bei Herzinfarkt wäre ein Anstieg auf über 100 mg/l zu erwarten, nach 2- oder 3-stündiger Belastung nur ein Anstieg auf 7-12 mg/l innerhalb 24 Stunden (PEPYS/HIND, 1984). Durch die hohen CK-MB-Anteile der nach Ausdauerbelastung freigesetzten Enzyme aufmerksam gemacht, untersuchten mehrere Forschergruppen die Muskulatur bioptisch. Sie fanden einheitlich bei Trainierten höhere CK-MB Anteile in der Skelettmuskulatur als bei Untrainierten. Möglicherweise hängt

dies zusammen mit dem Anteil an langsamen Muskelfasern. Durch das Ausdauertraining scheint sich die Muskulatur in ihrer Zusammensetzung qualitativ der Herzmuskelstruktur zu nähern (SIEGEL/SILVERMANN et al., 1983; APPLE/ROGERS et al., 1984). Elektronenmikroskopische Untersuchungen sollten im ultrastrukturellen Bereich die Ursachen für die CK-Anstiege aufzeigen. HIKIDA und Mitarbeiter fanden sowohl vor als auch sieben Tage nach einem Marathonlauf Zeichen der Nekrose und Entzündung in der Muskelfaser. Sie weisen darauf hin, daß durch intensives Training und Wettkampf diese Veränderungen hervorgerufen werden können. Sie beobachteten gleichzeitig klinische Anzeichen der Rhabdomyolyse und Myoglobinurie (HIKIDA/STARON et al., 1983). Auch WARHOL und Mitarbeiter fanden entsprechende Schäden in der Muskulatur mit herdförmiger Faser- und Endothelverletzung, Myofibrillenauflösung, Zerreißung des T-Tubulus-Systems, aber keine entzündlichen Infiltrate im Gegensatz zu den Voruntersuchern. Die Reparation und Erneuerung dauerte 10-12 Wochen, als Spätveränderung konnte man in Form einer bindegewebigen Antwort interzellulär eine Kollagenablagerung unter Erhaltung der Basisarchitektur verzeichnen. In dem immer wiederkehrenden Reiz zur zellulären Erneuerung und Regeneration sehen die Verfasser auch den Grund für die spezifische Zunahme der CK-MB-Anteile in der betroffenen Skelettmuskulatur (WARHOL/SIEGEL et al., 1985).

Die Bestimmungsmethode der Eiweiß-Elektrophorese ist nach SEILER recht großen Ungenauigkeiten unterworfen. Er rät daher eher zu sehr vorsichtiger Interpretation der gefundenen Veränderungen (SEILER, 1986). Betrachtet man Proteinsynthese und -degradation, so findet man tierexperimentell die höchsten Produktionsraten während der Schlafenszeit, Abbauprozesse überwiegen während der Wachzeiten. Im übrigen bestimmen Gewichtung von Ruhe oder Aktivität zueinander die Amplitude der 24-h-Variationen (ADAM/OSWALD, 1983). REUSS weist auf den erhöhten Proteinbedarf des Sportlers hin sowie auf die erhöhte Infektanfälligkeit bei erhöhtem Verbrauch und ungenügender Substitution (REUSS, 1988). Bei einem 20-Tage-Lauf, bei dem täglich 50-60 Kilometer absolviert wurden, fand JUNG zwar einen Gesamt-Eiweiß-Anstieg über den Tag, insgesamt aber zeigte sich über die 20 Tage ein Eiweißabfall. JUNG begründet die Eiweißverluste mit dem zur Energiedeckung

notwendigen Katabolismus der Muskelproteine. Innerhalb der einzelnen Fraktionen kam es zum Albuminabfall, α_1 -Anstieg, α_2 -Anstieg, β -Anstieg und γ -Abfall (JUNG, 1986). Bestandteil der β -Fraktion ist das C-reaktive Protein. Es gehört mit anderen Lipoproteinen zusammen zu den Akute-Phase-Proteinen (BUDDECKE, 1980). LIESEN und Mitarbeiter fanden nach Laufbelastung einen Anstieg der Akute-Phase-Proteine. Nach Ableisten eines Trainingsprogrammes wurden bei denselben Läufern in einer zweiten Untersuchung ein geringerer Anstieg der belastungsinduzierten Entzündungsreaktion gefunden. Die Verfasser führen die Veränderung auf den Anstieg antiproteolytischer Glykoproteine zurück (LIESEN/DUFAUX et al., 1977).

Bei der Suche nach Blutbildveränderungen fanden REINHART und Mitarbeiter sowohl direkt nach einem 100-km-Lauf als auch bei einer Kontrolle 10 Tage später keine Veränderungen des Hämatokrit (REINHART/STÄUBLI et al., 1983). Demgegenüber fand BRESCH kurze Zeit nach Belastungsbeginn einen Hämatokrit-Anstieg, nach erfolgreich abgeschlossenen 100-km-Lauf wurden durchweg erniedrigte Hämatokritwerte gefunden (BRESCH, 1981; REISER, 1986). Ein Absinken des Hämatokrit bestätigte auch BÖHMER bei gut trainierten Langläufern. Grund für die Hämodilution ist ein Flüssigkeitseinstrom ins Serum, wie er durch Umfangmessung der Oberschenkel zeigen konnte (BÖHMER, 1988). Gegenteilige Ergebnisse in Form eines Hämatokritanstieges wurde von WHITING und Mitarbeitern gefunden (WHITING/MAUGHAN et al., 1984).

Für das Hämoglobin (Hb) sind die Angaben ebenso uneinheitlich. So fand sich nach einem Marathonlauf ein Anstieg (WHITING/MAUGHAN et al., 1984), nach 100-km-Läufen einmal keine Veränderung, das andere Mal ein Abfall des Hb. Allerdings gibt SEILER nach dem 100-km-Lauf einen Abfall des Haptoglobins an, welches bekanntlich das freiwerdende Hb im Serum bindet, um dessen Ausscheidung über die Niere zu verhindern (SEILER, 1986). Auch BICHLER und Mitarbeiter beschreiben einen Hb-Anstieg im Serum, kombiniert mit einem Abfall des Haptoglobins (BICHLER/NELDE et al., 1983). In diesem Zusammenhang scheint es angebracht, auf eine weitere Erscheinung einzugehen. So fanden GILLIGAN und Mitarbeiter bei Belastungen zwischen 2,6 und 26,2 Meilen eine

Hämoglobinämie, von 5 Meilen ab bis 26,2 Meilen auch eine Hämoglobinurie. Es fanden sich keine Beziehungen zu Alter, Körperbau oder Trainingsdauer. Die Erscheinungen verschwanden nach Stunden, und die Verfasser schätzten die verlorengegangene Blutmenge als sehr gering ein. Letztendlich beurteilten sie diese passageren Veränderungen unter diesen Belastungen als physiologisch (GILLIGAN/ALTSCHULE et al., 1943). Tatsächlich beschrieb FLEISCHER in Erlangen schon 1881 diese "neue Form von Hämoglobinurie". So fand er bei einem 23-jährigen, gesunden jungen Mann wiederholt nach Laufbelastung eine vorübergehende Hämoglobinurie, die zuverlässig nur durch Laufbelastungen zu provozieren war; nach anderweitiger muskulärer Anstrengung, nach Schwitzen oder Frieren blieb der Urin unauffällig (FLEISCHER, 1881). BUCKLE konnte in einem Fall von Marschhämoglobinurie durch Einlegen einer weichen Sohle in das Schuhwerk die Hämolyserate deutlich vermindern (BUCKLE, 1965). Der Hb-Abfall durch Blutverlust wird genauso überliefert. So wurde eine Erythrozyturie bei Erosionen der Harnblasenschleimhaut beschrieben, die bekanntlich durch Mikrotraumatisierungen des Urothels bei scheuernden Bewegungen des Blasendaches an der Harnblasenbasis entstehen, bevorzugt bei entleerter Blase (BICHLER/NELDE et al., 1983). Gastrointestinale Blutverluste wiesen STEWART und Mitarbeiter durch Anstieg des Hb-Spiegels in den Faeces nach. Gleichzeitig wollten sie darin die Ursache für den häufig beobachteten Eisenmangel bei Sportlern sehen (STEWART/AHLQUIST et al., 1984). Nach REINHART und Mitarbeitern sind vor allem die alten Blutzellen von der Hämolyse und einer Milzsequestration betroffen (REINHART/STAUBLI et al., 1983). Die vielerorts als physiologische Reaktion akzeptierte mechanische Hämoglobinurie gibt HORNBOSTEL und Mitarbeitern zu denken. Sie fragen sich, ob nicht der Umfang der Hämolyse und der dadurch bewirkte Eisenmangel zusammen mit Proteinurie und Hämoglobinurie negative Rückwirkungen auf die Nieren haben könnte. Sie ziehen dabei Parallelen zur paroxysmalen nächtlichen Hämoglobinurie mit Ausbildung einer Hemosiderose und dem Bild einer hämoglobinurischen Nephrose (HORNBOSTEL/HUENGES et al., 1970). Der Eisenmangel scheint überhaupt ein Problem bei Sportlern zu sein. BÖHMER nennt als Hypothesen zum Mehrbedarf die höhere Erythrozytenzahl, erhöhten Myoglobingehalt, Enzyminduktion und aktiviertes

Redoxsystem, einen höheren Eisenumsatz, mechanische Hämolyse unter Belastung, Verluste durch Schweiß und Urin, Verletzungen und Blutverluste im Gastrointestinaltrakt (BÖHMER, 1988). BRESCH fand nach dem 100-km-Lauf ein erniedrigtes Serum-Eisen (BRESCH, 1981). COLT und HEYMAN geben erhöhte Eisen-Verluste durch Schweiß und Hämolyse an, möglicherweise auch eine verringerte Absorption im Intestinaltrakt aufgrund einer verstärkten Bindung an hochfaserige Nahrung (COLT/HEYMAN, 1984). SEILER hält auch einen entzündungsbedingten Serum-Eisen-Abfall für denkbar (SEILER₁, 1986). Zur Eisenkinetik stellten WILTINK und Mitarbeiter fest, daß den hohen Serumwerten am Nachmittag und Abend niedrige Werte während der Nacht und am frühen Morgen folgen. Zusätzlich kommt es zu Schwankungen von Tag zu Tag. Die circadianen Veränderungen blieben unabhängig von der Nahrungsaufnahme, die Nahrungszufuhr führte lediglich zur Verstärkung der vorhandenen Rhythmik (WILTINK/KRUIITHOF et al., 1973).

Bei der Betrachtung des weißen Blutbildes sind Granulozyten von den Lymphozyten und Monozyten zu unterscheiden. So entstammen der granulopoetischen Reihe ausgehend von den Myeloblasten über Zwischenstufen die Stab- und Segmentkernigen; von ihrer Anfärbbarkeit her werden eosinophile von neutrophilen und basophilen Granulozyten differenziert. In akuten Phasen einer Infektion überwiegen Granulozyten und Monozyten. Die Lymphozyten tragen als B- oder T-Lymphozyten immunologische Funktionen. Nach einem 100-km-Lauf fand SEILER einen massiven Leukozytenanstieg auf über das Doppelte. Er macht für die massive Zunahme eine Verschiebung der gewebständigen Leukozyten ins Blut verantwortlich (SEILER₂, 1986).

2.2.3. Verknüpfung von sportlicher Betätigung mit personalen Empfindungen und Veränderungen im Wechselbezug zur Krankheit

Inwieweit kann Sport Einfluß nehmen auf Charakter, Persönlichkeit, Psyche, Körperbewußtsein und Lebensgefühl? Ändern sich dabei Krankheitserleben und Leidensdruck?

Welcher Laufanfänger hat nicht schon darauf gewartet, daß

ihm von einem Augenblick auf den anderen die Endorphine ins Blut schießen und er sich im siebenten Himmel wähnt. Was hat es auf sich mit "The Runner's High: Fact or Fiction?" LEVIN jedenfalls hält nichts von der Läufer-Euphorie. Sicherlich hätte das Laufen seine "Momente", aber das Hochgefühl käme eher von der Idee des Laufens, weniger vom Laufen selber (LEVIN, 1982). KRAG schreibt: "Der gleichmäßige Rhythmus hat eine suggestive Wirkung, der Körper tritt in den Hintergrund. Ein Zustand meditativer Ruhe stellt sich ein. Phantasiebilder vermischen sich mit den Sinneswahrnehmungen, ein Gefühl des Schwebens in der Körperlosigkeit gibt uns die Illusion, nur mit der Seele zu laufen. Dieser Zustand ist das 'Jogger's High' " (KRAG, 1981). Experimentell bestätigt hat sich der β -Endorphin-Anstieg unter Belastung; er steht in engem Zusammenhang mit der sympathiko-adrenergen Reaktion, ist korreliert mit der maximalen Blutdruck-Amplitude, der erbrachten absoluten und relativen Leistung und dem Ventilations-Respiratorischen Quotienten (TRÖGER/NOWACKI et al., 1980). Rein biochemisch läßt sich also Runner's High recht gut erfassen, aber was bedeuten Hochleistungen für die Psyche, den Sitz des Verstandes, des Herzens und der Neigung? GABLER beschreibt das Problem in Form eines einfachen Schemas: Beanspruchungen oder Belastungen führen entweder zu einer Anpassung des Organismus und zu psychischer Gesundheit oder sie führen durch Überbeanspruchung zu Funktionsstörungen und Mißbefinden und damit zu psychischen Erkrankungen. Die Störungen der psychischen Gesundheit können sich wiederum somatisch oder psychosozial auswirken. Auf den Körper bezogen führen sie zu Sportverletzungen durch Änderungen im Leistungs- oder im sozialen Verhalten oder zu psychosomatischen Erkrankungen durch ein gestörtes Erleben. In psychosozialer Hinsicht führen die Störungen zu Verhaltensauffälligkeiten oder zu subjektivem Mißbefinden. Ungeklärt ist nach wie vor die Frage nach der Persönlichkeit des Sportlers. Die Untersuchungen hierzu scheinen an der Methode zu scheitern. Allgemeine Persönlichkeitstests erfassen nicht das sportspezifische Bezugssystem und sind streng ausgerichtet nach den objektiven statistischen Normen, die dem Sportler nicht gerecht werden (GABLER, 1988). Auch VANEK, der aus der Zeit von 1937 bis 1972 insgesamt 71 Literatur-Quellen durchgesehen hat, die alle die Persönlichkeit des Sportlers untersuchen wollen, kommt

zu dem Schluß, daß keine einzige der Arbeiten repräsentativ für die gesamte Sportpopulation sei. Die globalen und zum Teil widersprüchlichen Teilergebnisse ließen keine generalisierte Schlußfolgerung bezüglich der Sportlerpersönlichkeit als Ganzes ableiten (VANEK, 1974). Gleichwohl spricht KLEINMANN von einer Persönlichkeitsstabilisierung des Erwachsenen durch Sport (KLEINMANN 1985), JUNG von der ausgeglichenen Persönlichkeit des Sportlers, von dem positiven Einfluß auf die Lebenseinstellung, dem subjektiven Wohlbefinden (JUNG₁, 1986). GRUNDMANN untersuchte das Persönlichkeitsprofil von Ultralangstreckenläuferinnen. Bei der Frage nach den Motiven, die zum Langstreckenlauf führen, wurden in über 70% der Fälle ein gesteigertes psychisches Wohlbefinden genannt, an nächster Stelle das körperliche und zuletzt das soziale Wohlbefinden (GRUNDMANN, 1981). Die "Wiederentdeckung des Körpers" als "unmittelbare Quelle des Erlebens" macht nach PALM den Sport für die breite Bevölkerung attraktiv. Sport wird erfahren, als erfreuende Ermüdung, als Veränderung der Befindlichkeit. Gleichzeitig wird das Interesse an der Gesundheit, an Ernährung und Körperpflege geweckt. Sport wird zur Lebenserfahrung (PALM, 1988). FRANCIS und Mitarbeiter untersuchten psychologische Charaktereigenschaften von Joggern und einer Kontrollgruppe. Bezüglich Beängstigung, Feindseligkeit und Depression fanden sie eine geringere Ausprägung bei Langläufern im Vergleich zu einer nichtsporttreibenden Kontrollgruppe. Die Ergebnisse stellten sich unabhängig von der wöchentlichen Laufleistung dar (FRANCIS/CARTER, 1982). Man bekommt den Eindruck, daß Langläufer ausgeglichener sind, ein positives Lebensgefühl haben, sie erfahren beim Laufen eine Erlebnisintensivierung, nehmen die Umwelt wacher in sich auf, bekommen ein Umweltbewußtsein (JUNG₁, 1986), nach dem Training überwiegen Zufriedenheit, Entspanntheit und Ausgeglichenheit (JUNG₁, 1984). Körperliche Leistungsfähigkeit und Psyche gehören eng zusammen. Die körperlichen, seelischen und sozialen Komponenten des Sportes bewirken im Zusammenspiel die Persönlichkeitsstabilisierung (KLEINMANN, 1985). In seinem Vortrag über das psychische Wohlbefinden durch Sport berichtet STEINER, daß die muskuläre Betätigung in engem Zusammenhang zu sehen sei mit einer Veränderung des Gefühlszustandes. Und zwar führt die Dynamik von Anstrengung zu Erholung oder auch von Spannung zu Entspannung, zur

emotionellen Veränderung, vom Negativen zum Positiven. STEINER spricht sogar vom Lustgewinn durch Sport (STEINER, 1988). Den Begriff der Veränderung führt auch WEBER an, der die Motivstruktur von Langstreckenläufern/innen untersucht hat. Er schreibt dazu: "Ein Leitmotiv durchzieht alle Äußerungen (der befragten Läufer/innen). Wenn ich mit einem Begriff ausdrücken müßte, was regelmäßiges Laufen bewirkt, dann wäre das 'Veränderung' ". Weiter führt er an, welche Lebensbereiche sich verändern, und zwar das Bewußtsein, die Körpergestalt, Eß- und Trinkgewohnheiten und das Lebensgefühl (WEBER, 1981). Und denkt man zum Schluß noch an die Erkrankungen des Gemütes und an die depressiven Phasen, so wird noch einmal KLEINMANN zitiert: "Mit zunehmender Leistungsfähigkeit steigt auch zwangsläufig die Stimmung!" (KLEINMANN, 1985)

METHODIK

3.1. Einführung

Auf den folgenden Seiten wird in chronologischer Reihenfolge die Phase der theoretischen Vorbereitung geschildert, weiterhin die Bedingungen und der Ablauf beim Wettkampfwochenende in Biel sowie Art und Weise der Auswertung der in Biel erhobenen Daten in der Folgezeit. Im letzten Kapitel dieser methodischen Darstellung wird auf Besonderheiten im Ablauf und bestimmte äußere Umstände eingegangen, die rückblickend für Verständnis und Interpretation der gewonnenen Daten wichtig erscheinen.



Abbildung 2:

Letzte Vorbereitungen der Laufteilnehmer für den Bieler 100-Kilometer-Lauf

3.2. Planung

Der 100-km-Lauf in Biel stellt die extreme Ausdauerleistung dar, die gemäß der Fragestellung für diese Untersuchung geeignet erschien. An Ort und Stelle sollten die Teilnehmer untersucht werden; zu diesem Zwecke waren Untersuchungsbögen

angelegt worden, schwerpunktmäßig unterteilt in internistisch und orthopädisch orientierte Fragebögen (s. ANHANG, S. III - VII), an Hand derer die körperliche Untersuchung vonstatten ging. Genauso erfaßt werden sollte die Zeit vor dem Lauf, d.h. der Zustand der Teilnehmer in der Trainingsphase, da erst die angemessene Vorbereitung eine solche Leistung ermöglicht. Im Nachfeld lag das Interesse bei dem subjektiven Erleben der zurückliegenden Belastung für jeden einzelnen der Mitläufer. Zur Erfassung der oben genannten Vor- und Nachphase des Bieler Volkslaufes wurden weitere Fragebögen (s. ANHANG, S. VIII - X) entwickelt und versandt.

3.3. Vorbereitung

Diese experimentelle Arbeit brachte im Zusammenhang mit der Organisation des Bieler Volkslaufes eine ganze Zahl von Besonderheiten mit sich, die eine adäquate Vorbereitung notwendig gemacht haben.

Die gesamte Ausrüstung von der Spritzenkanüle bis zum 3-Kanal-Ekg-Gerät mußten vor der Fahrt an den Wettkampfort zusammengetragen, auf ein vernünftiges und transportables Maß reduziert und für die Tour eingepackt werden. In Biel erfolgte dann in einer großen Halle der Aufbau unserer Untersuchungsstation mit Hilfe von Tischen, Bänken, Decken und provisorischen Trennwänden, eingerichtet mit den von uns mitgebrachten Apparaturen.

Schon einen Monat vor der Veranstaltung war in dem offiziellen Programmheft zum 27. 100-km-Lauf von Biel ein Aufruf erfolgt, in dem Läuferinnen und Läufer mit schweren internistischen und/oder orthopädischen Erkrankungen gesucht und zur Teilnahme an den Untersuchungen aufgefordert wurden. Zusätzlich wurde am Wettkampftag durch Aushänge über Einzelheiten des Vorhabens informiert und über Lautsprecher zur Teilnahme eingeladen (s. ANHANG, S. II).

3.4. Körperliche Untersuchung vor dem Lauf

Alle interessierten Probanden, die sich in der Sanitätsstation einfanden, wurden zunächst einer körperlichen Untersuchung zugeführt, die an Hand

vorbereiteter Untersuchungsbögen vom jeweiligen Untersucher protokolliert wurden. Dazu waren orthopädische und internistische Bögen getrennt angelegt worden, wobei eine allgemeine Anamnese in beiden enthalten war, dann aber auf spezielle Probleme des Bewegungsapparates bzw. Herz-Kreislauf- und Organsystems eingegangen wurde. So war im orthopädischen Teil Raum gegeben für die Beurteilung von Gangbild, Körperachsen, Gelenkstellung und -beweglichkeit, Asymmetrien, Auffälligkeiten im Weichteilmantel, typischen orthopädischen Prüfzeichen und neurologischen Auffälligkeiten. Im internistischen Bogen wurde besonderes Augenmerk auf eine genauere medikamentöse Anamnese gelegt, klinische Leitsymptome wurden abgefragt und näher eingegangen auf die Bereiche des Kopfes mit eventueller Schmerzsymptomatik, der Augen, der Nase und der Nasenatmung, der Lippen, der Tonsillen, des Halses mit Schilddrüse, sichtbarer Halsvenenfüllung, Bereich Thorax mit Palpation, Perkussion, Auskultation, das Herz mit Herzfrequenz, Rhythmus und Geräuschen, allgemeine Gefäßgeräusche, Pulsationen, tastbare Pulse, Venensystem und Varizen, weiterhin die Abdominalorgane mit Palpation, Perkussion, Auskultation, Genital- und Leistenregion mit Lymphknotenstatus. Ein spezieller Teil deckte den Rahmen Ernährung mit Fragen zu Trink- und Eßverhalten, Unverträglichkeiten, Nahrungsumstellung, Gewichtsveränderungen, Stuhl- und Harnverhalten ab (s. ANHANG). Entsprechend dieser recht ausgeprägten Differenzierung erfolgte schwerpunktmäßig eine Vorauswahl der interessierten Läufer in die mehr internistischen oder mehr orthopädischen Krankheitsbilder und die diesbezügliche Zuteilung der orthopädischen, respektive internistischen Untersuchungsblätter. Die internistische und die orthopädische Untersuchung wurde jeweils von einem bestimmten Untersucher konsequent durchgeführt, sodaß hier eine Kontinuität bei der Befunderhebung angenommen werden darf. Beim Ausfüllen zeigte es sich bald, daß in Anbetracht der knappen Zeit und der verständlichen Ungeduld der Läufer zwar einerseits möglichst viele Daten erhoben werden sollten, man sich schließlich aber aus Gründen der Praktikabilität auf solche Daten beschränkte, die für den Augenblick am notwendigsten erschienen. In Anbetracht der Individualität jedes einzelnen Läufers erschien dieses Vorgehen berechtigt und angemessen.

3.5. Laboruntersuchungen



Abbildung 3:

Blutentnahme aus der Cupitalvene bei sitzendem Probanden

Nach der Untersuchung folgte in der Regel die Blutentnahme bei sitzendem Probanden aus der Cupitalvene (s.Abb.3); die Serumproben wurden in Absprache mit dem untersuchenden Labor nach sofortigem Abzentrifugieren bei ca. minus 10°C in speziellen, mit Trockeneis beschickten Behältern bis zum Rücktransport gekühlt, die BB-EDTA-Röhrchen wurden bei ca. 5 °C im transportablen Kühltank aufbewahrt. Die Kühlung war erforderlich, da an Ort und Stelle kein ausreichend großes Labor gefunden werden konnte, und bis zur Durchführung der Laboranalysen sicher Stunden oder Tage vergehen würden. Die Tabelle 1 zeigt die im Labor verwendeten Methoden und Geräte.

Kenngröße	Referenzbereich	VK(%)Tag zu Tag	Methode und Gerät
AP (E.C.3.1.3.1.)	60-185 U/l	3,7 (215)	opt. Standardmethode der Deutschen Gesellschaft Klinische Chemie, Z.Klin.Chem.u.Biochem.
α -Amylase (E.C.3.2.1.1.)	bis 40 U/l	3,2 (37)	Maltotetraose-Methode (Beckmann), Cobas Bio, Roche Pierre, K.J., K.K.Tung, N.Nudj, Klin.Chem. 22, 1219 (1976)
Bilirubin	bis 1,0 mg/dl	4,8 (1,4) 6,7 (1,4)	Jendrassik-Grof-Methode mit Probenleerwert SMA 6/60 Technicon
Calcium	2,10-2,60 mmol/l	2,6 (2,40)	Eppendorf-Flammenphotometer AFM 5051 Eppendorf
CEA	bis 5,0 ng/ml	6,4 (5,3)	CEA-RIA Monoclonal, Abbott, Quantum II
Cholesterin	bis 180 mg/dl + Lebensalter	4,8 (120)	Kinetische CMOD-Papmetnode, Deeg R. Ziegenhorn J. Clin.Chem. 28, 1574, ACP 5040 Eppendorf
Cholinesterase (E.C.2.7.3.2.)	3000-9000 U/l	2,8 (3740)	Knedel, M. und R. Böttger, Klin.Wschr. 45, 325-330 (1967) Cobas Bio, Roche
CK (E.C.2.7.3.2.)	♀ bis 70 U/l ♂ bis 80 U/l	4,5 (127) 5,7 (126)	CK-Nac, Standardmethode der Deutschen Gesellschaft für Klin. Chemie, Z.Klin.Chem.u.Biochem., 15 249-254 (1977) Cobas Bio, Roche
Eisen	♀ 70-130 µg/dl ♂ 80-150 µg/dl	2,7 (99)	Ferrozin-Methode ohne Enteiweißung (Roche), Cobas Bio, Roche, Eisenwiener H.G., Rietz, P., Schläpfer P., Z.Klin.Chem.u.Biochem.
Ferritin	♀ 10-150 ng/ml ♂ 20-300 ng/ml	8,6 (108)	Tandem-E-Ferritin (Hybritech), Photon II
Ges. Eiweiß	6,0-8,3 g/dl	2,1 (5,9)	Biuret-Reaktion mit Serumleerwert, SMA 6/60 Technicon
γ -GT (E.C.2.3.2.)	♀ bis 18 U/l ♂ bis 28 U/l	3,7 (29)	Szasz. G., Clin.Chem. 15, 124-136 (1969) Cobas Bio, Roche
GGT (E.C.2.6.1.1.)	♀ bis 15 U/l ♂ bis 18 U/l	3,2 (37)	opt. Standardmethode der Deutschen Gesellschaft für Klin. Chemie, Z. Klin. Chemie und Biochemie, 10, 182-192 (1972), ACP 5040 Eppendorf
Harnsäure	♀ bis 6,0 mg/dl ♂ bis 7,0 mg/dl	3,1 (7,1)	ALDH-Methode, Haackel, R., Z.Klin.Chem.u. Biochemie 14, 101-107 (1976), ACP 5040 Eppendorf
Harnstoff	bis 50 mg/dl	2,5 (45)	Diacetylmonoxin-Methode, SMA 6/60 Technicon
IgE	bis 150 IU/ml	5,3 (81,5)	Tandem E-IgE (Hybritech) Photon II
Kalium	3,5-5,0 mmol/l	2,6 (5,6)	Eppendorf-Flammenphotometer AFM 5051 Eppendorf
Kreatinin	bis 1,3 mg/dl	3,1 (1,5)	Jaffe-Reaktion mit Enteiweißung, SMA 6/60 Technicon
Laktat	0,6-2,2 mmol/l	5,6 (1,8)	Marbach E.P., Wil M.H., Clin.Chemie 13, 314-325 314-325 (19) ACA, Du Pont
LDH (E.C.1.1.1.2.7.)	bis 240 U/l	3,3 (269)	opt. Standardmethode der Deutschen Gesellschaft für Klin. Chemie, Z.Klin.Chem.u.Biochem. 10, 182-192 (1972), ACP 5040 Eppendorf
LH	♀ 2-15 IU/l ♂ 2-28 IU/l	7,9 (4,8)	LH-RIA (Diagnostic Products Corp), Doppelantikörper / PEG-Trennung (J-125), LKB

Magnesium	0,7-1,1 mmol/l	4,8 (0,57)	Connertry, H.V., Lan H.S.C., Briggs A.R. Clin.Chem. 17, 661 (1971) ACA Du Pont
Natrium	130-145 mmol/l	1,7 (144)	Eppendorf-Flammenphotometer AFM 5051 Eppendorf
anorg.Phosphor	2,5-5,0 mg/dl	6,4 (4,3)	Phosphomolybdat-Reaktion ohne Enteiweißung, (Roche) Cobas Bio Daly, Clin.Chem. 18, 263-265 (1972)
Prolaktin	♀ bis 17,2 ng/ml ♂ bis 15,2 ng/ml	5,6 (23,4)	Tandem E-Prolactin (Hybritech), Photon II
Prostata- Phosphatase	bis 1,7 U/l	3,5 (6,8)	Hillmann, G., Z.Klin.Chem.u.Biochem. 9, 273- (1971), Cobas Bio, Roche
Saure Phosphatase (E.C.3.1.3.2.)	bis 6,5 U/l	3,7 (7,3)	Hillmann, G., Z.Klin.Chem.u.Biochem. 9, 273- (1971), Cobas Bio, Roche
Triglyzeride	bis 180 mg/dl	5,5 (110)	Kinet. UV-Methode Barth K., Neumann U., Ziegenhorn I. Lab.med. 3, 120-122 (1979) ACP 5040 Eppendorf
β-HCG	0 IU/l	9,3 (33,0)	Tandem E-β-HCG (Hybritech), Photon II
Glukose	60-100 mg/dl	4,1 (104)	Glucose-Dehydrogenasemethode (Meck), ACP 5040 Eppendorf

Tabelle 1:

Darstellung der untersuchten Laborparameter, unter Angabe der Referenzbereiche, der Variationskoeffizienten (VK), sowie der bei der Analyse angewandten Methoden.

3.6. Statistische Auswertung - Methoden

Bei der statistischen Auswertung der ermittelten Laborparameter wurden arithmetisches Mittel, Standardabweichung und der t-Test für verbundene Stichproben gerechnet (RAMM/HOFMANN, 1982). Die zugehörigen Signifikanzschranken wurden jeweils den wissenschaftlichen Tabellen Geigy (Wissenschaftliche Tabellen Geigy, 1980) entnommen. Die statistische Beratung und Auskunft erfolgte im Institut für medizinische Statistik und Dokumentation, Mainz. Da bekanntermaßen in vielen Fällen für Frauen und Männer differente Normwerte gelten, wurden bei den Berechnungen die Werte der beiden weiblichen Teilnehmer ausgenommen. Für eine eigene Statistik war die Fallzahl zu gering.

3.7. Lungenfunktion

Die Messung der Lungenfunktion erfolgte auf dem Vitalographen der VITALOGRAPH LIMITED, MAIDS MORETON HOUSE, Buckingham, England; bei der Auswertung kamen die dort empfohlenen Normwert-Nomogramme sowie die dort angegebenen Methoden zur Anwendung. (KAMBUROFF und WOITOWITZ, 1973). Für jeden einzelnen Probanden wurden den experimentell gewonnenen Testwerten die nach Geschlecht, Alter und Größe ermittelten Normalwerte gegenübergestellt, die Ergebnisse prozentual quantifiziert sowie die Testgültigkeit in jedem einzelnen Fall rechnerisch überprüft (Prüfung der Korrelation zwischen FMFT, der forcierten mittelexpiratorischen Atemstromzeit und FEV₁%, dem forcierten Expirationsverhältnis).

3.8. Elektrokardiographie

Die elektrokardiographischen Aufzeichnungen entstanden auf dem 3-Kanal-Ekg-Schreiber der Firma HELLIGE bei einer Papiergeschwindigkeit von 50 mm/sec. Es wurden jeweils hintereinander die bipolaren Standardableitungen I, II und III nach Einthoven, die unipolaren Ableitungen aVR, aVL und aVF nach Goldberger und die unipolaren Brustwandableitungen V1 - V6 nach Wilson notiert. Die Auswertung erfolgte in eigens dafür zusammengestellten Auswertungsbögen (s. ANHANG), die neben Blutdruck, Frequenz, Lagetyp auch die Kriterien des Rhythmus und der zeitlichen Abfolge sowie Formauffälligkeiten der einzelnen Kurvenabschnitte berücksichtigten. Neben der Ermittlung des Lewis-Index und des Sokolow-Lyon-Index fanden die Medikamentenanamnese wie auch die zur Aufnahmezeit aktuellen Blutserumwerte für Kalium und Calzium Beachtung. Die Auswertungsbögen zusammen mit den Originalkurven führten dann zur endgültigen Beurteilung und Interpretation.



Abbildung 4:

Zieleinlauf an Kilometer 100 !

Kilometerweit säumten Zuschauer die Wettkampfbahn und applaudierten jedem der Läuferinnen und Läufer zu.

3.9. Körperliche Untersuchung nach dem Lauf

Die Läufer waren dringend angehalten, sich auch nach dem Lauf wieder vorzustellen, um dann im Vergleich zu den vorhandenen Daten und auf Grund der subjektiven Äußerungen nach Möglichkeit ganz gezielt die unmittelbaren Auswirkungen dieser extremen Ausdauerleistung festzuhalten. Zu diesem Zweck waren die Untersuchungsbögen zweigeteilt, sodaß man parallel zu den Befunden "vor dem Lauf" die neu erhaltenen oder differierenden Befunde "nach dem Lauf" nachtragen konnte (s. ANHANG). Ferner wurden die persönliche Laufzeit und der Zeitpunkt der Blutentnahme festgehalten.

3.10. Fragebögen

Nach Durchsicht der gewonnenen Daten wurde ungefähr einen Monat nach dem Lauf an jeden der untersuchten Teilnehmer ein Fragebogen geschickt, ergänzt durch eine Einverständniserklärung zur Anforderung ärztlicher Befunde, weiterhin ganz individuell mit gezielten Fragen zu Krankheiten oder zur Persönlichkeit, um die in Biel erhobenen Befunde zu ergänzen und zu bestätigen. Dieser Fragebogen sollte die Möglichkeit eröffnen, sich von jedem Läufer auch ein persönliches Bild zu machen; außerdem sollten für die genaue Auswertung Hinweise aus dem sportlichen Werdegang, aus dem persönlichen Training oder aus auftretenden Beschwerden gewonnen werden. Dieser Fragebogen enthielt auch einen Rückblick auf Biel; hier sollte über das Verhalten während des Laufes etwas in Erfahrung gebracht werden: Art der Fortbewegung, vom Wandern bis hin zum Laufen, die eingelegten Pausen und die Ergänzung mit bestimmten Präparationen unterwegs oder nach dem Lauf.

In zwei Fällen mußten wir den Probanden auffällige Labordaten mitteilen und forderten gleichzeitig dazu auf, die entsprechenden Werte kontrollieren zu lassen.

In einigen Fällen wurden zusätzlich noch Haus-, Truppen-, oder Klinikärzte angeschrieben, um die vorhandenen Daten zu ergänzen oder zu bestätigen. Auch einige Röntgenaufnahmen konnten auf diese Weise zur besseren Illustration mit in die Darstellung aufgenommen werden.

3.11. Ergänzungen zum Ablauf

Zwischen Start und Zieleinlauf lagen zwischen 9 und 21 Stunden bei den 25 erfaßten Läufern/-innen. Die Zeiten zwischen Zieleinlauf und Untersuchung waren leider sehr uneinheitlich und lagen zwischen 4 und 168 Minuten. Auch der Zeitpunkt bei den Zusatzuntersuchungen Elektrokardiographie und Lungenfunktion war recht unterschiedlich, da diese apparativen Untersuchungen zugunsten einer zügigen Abfertigung mehr oder minder regellos eingestreut wurden, wie dies der Ablauf gerade anbot. Auch konnten nicht alle Teilnehmer für den kompletten Untersuchungsgang gewonnen werden; Zugeständnisse von unserer Seite waren unumgänglich,

Abhängigkeiten ergaben sich natürlicherweise durch Bereitschaft und guten Willen zur Mitarbeit seitens der teilnehmenden Läuferinnen und Läufer. Insofern lassen sich Lücken und Zeitdifferenzen erklären, die Ergebnisse sind in diesem Zusammenhang entsprechend kritisch zu bewerten.

4. ERGEBNISTEIL

An den Untersuchungen nahmen insgesamt 33 Probanden teil, die namentlich erfaßt wurden; davon waren sechs nur vor dem Lauf, sieben nur nach dem Lauf und zwanzig sowohl vor als auch nach dem Lauf zur Untersuchung gekommen. Von den 33 Läuferinnen und Läufern haben acht den Lauf nicht beendet, drei davon beteiligten sich mit 17 weiteren Probanden an der späteren Fragebogenaktion. 28 EKG's wurden aufgenommen, davon 13 vor und 15 nach dem Lauf; aus Zeitmangel mußte bei einigen Läufern/-innen auf diese Untersuchung verzichtet werden. Drei Lungenfunktionsaufzeichnungen konnten vor dem Lauf, 11 erst nach dem Lauf geschrieben werden. Von den 33 Fragebögen, die nach Abschluß des Laufes an die Teilnehmer versandt wurden, kamen 20 Bögen zur Auswertung.

Die nun folgende Schilderung der Ergebnisse enthält fortlaufend Krankheitsanamnese und körperlichen Untersuchungsbefund (4.1.), die Resultate aus den Messungen des Blutdruckes, der Elektrokardiographie und der Lungenfunktionsprüfung (4.2.), die Blutserumveränderungen (4.3.) und die Anamnese zum sportlichen und persönlichen Werdegang (4.4.). In diesem ersten Teil (4.1. - 4.4.) sind ganz allgemeine Daten erfaßt, die unabhängig von bestimmten Krankheiten zu sehen sind und auch einen Vergleich mit anderen Arbeiten (Ultralanglauf mit gesunden Läufern/-innen) ermöglichen. Um den Bezug zur Krankheit dabei nicht zu verlieren und den Zugang zu den einzelnen Diagnosen zu gestatten, wurden die einzelnen Krankheitsbilder in verschlüsselter Form in die entsprechenden Abbildungen und Tabellen übernommen (s. auch "Beilageblatt" mit Kennziffern). Der letzte Teil (4.5.) wird den Zusammenhang herstellen zwischen den bis dahin dargestellten Ergebnissen und den Krankheitsbildern im Einzelnen.

4.1. Krankheitsanamnese und körperliche Untersuchung:

Die Anamnese der Läuferinnen und Läufer ergab ein buntes Bild an Erkrankungen und ein mannigfaltiges Nebeneinander von mehr internistischen oder auch orthopädischen Beschwerden, auch bei ein und demselben Patienten. Die Krankheitsverläufe ließen in dem einen oder anderen Fall

B e i l a g e b l a t t z u :

"Einfluß einer extremen Ausdauerbelastung auf bestimmte internistische oder orthopädische Krankheitsbilder"

"Z" Krankheitsbezeichnung bzw. Beschwerden

- 1 Restzustand nach Meniskusoperation 3 Monate vor dem Lauf
- 2 Varikosis und Ischialgie
- 3 Wurzelkompressionsschmerz bei Z.n. Spondylodese vor 1 und 7 Jahren
- 4 Mamma-Carzinom
- 5 chronischer Gelenkrheumatismus mit Herzbeteiligung, Coxarthrose, Varikosis
- 6 Extrasystolie
- 7 Z.n. Vorderwandinfarkt vor 6 Jahren
- 8 obstruktive CMP (subvalv. myokard. Obstrukt. d. Ausflußbahnen bd. Ventrikel), Z.n. zweimaliger Myokarditis
- 9 labile Kreislaufverhältnisse bei Z.n. stummem Herzinfarkt
- 10 Armplexuslähmung
- 11 Thrombophlebitis, Z.n. beidseitiger Phlebothrombose
- 12 chronische Bronchitis und erhebliche Iliakalsklerose bei Z.n. Bandscheibenprolaps 17 Monate vor dem Lauf
- 13 sens. Restsymptomatik bei Z.n. Bandscheibenop., Varikosis re U'schenkel (li U'schenkel bereits operiert)
- 14 akute Knieverletzung bei Z.n. Morbus Schlatter
- 15 Z.n. Ileus mit Durchbruch, Abszeßbildung und zweimaliger Nachoperation vor 7 Jahren
- 16 Schmerzsymptomatik li Hüfte bei Coxarthrose beidseits, Z.n. Operation eines kavernösen Hämangioms LWK III
- 17 Morbus Scheuermann mit Abrutschen der Hüftköpfe und beginnender reaktiver Sklerosierung
- 18 Extrasystolie
- 19 akute Hüftbeschwerden
- 20 leichte Fehlstellung des Hüftkopfes in üblicher Weise nach hinten und unten bei Z.n. Epiphysiolysis li
- 21 Arthrose beider Patellae und Z.n. Retinaculumsoaitung links
- 22 Z.n. Ermüdungsbruch der linken Tibia bei Senkfuß
- 23 degenerative Veränderungen der Bandscheiben und Gonarthrose
- 24 Beckenschiefstand bei Beinlängendifferenz, überzähliger LWK
- 25 akute Hüftgelenksbeschwerden wegen beginnender Coxarthrose beidseits bei Hüftdysplasie
- 26 Z.n. Osteomyelitis
- 27 chron. Osteomyelitis li Oberschenkel seit 41 Jahren mit Kniegelenksversteifung und Beinverkürzung sowie Versteifung in Spitzfußstellung, Varikosis rechts
- 28 sensible Polyneuropathie
- 29 Gonarthrose beidseits bei Z.n. Meniskusoperation rechts
- 30 Z.n. Retinaculumspaltung li bei Chondropathia patellae ods.
- 31 WPW-Syndrom
- 32 Z.n. Bandscheibenprolaps mit operat. Entfernung vor 3 Jahren und Hallux valgus-operation vor 2 Jahren
- 33 83jähriger Alterssportler, keine körperlichen Beschwerden

"Z" = Kennziffer zur Bezeichnung der einzelnen Patienten

sicher die Bezeichnung der Multimorbidität zu, da zum Beispiel Zustand nach (Z.n.) Malnutrition, chronische Gastritis und Ulcus ventriculi, Gastrektomie, Lungenembolie, Commotio cerebri, Ruhr, Malaria, Oberarm- und Oberschenkeldurchschuß, Cholelithiasis mit nachfolgender Cholezystektomie, Netzhautablösung rechtes Auge durch Tumor, zweimalige Nierenstein- sowie Prostataoperation, Bandscheibenschaden, Spondylolisthesis und Varikosis in laufender Folge bei einem Probanden nebeneinander zu stehen kamen.

Die folgende Aufzählung enthält nur die aktuell einschränkenden Beschwerden; um im Verlaufe dieser Arbeit eine konsequente Zuordnung zu den einzelnen Krankheiten zu gewährleisten, wurden bei dieser Aufzählung den jeweiligen Diagnosen entsprechende Kennziffern zugeordnet, die jeweils einen Läufer/eine Läuferin mit ihrer Krankheit repräsentieren. Die Numerierung erfolgte willkürlich und stellt kein bestimmtes Ordnungsprinzip dar. Auf einem speziellen Beilageblatt (s. ANHANG), welches dieser Arbeit auch gesondert beiliegt, sind zusammenfassend diese Kennziffern mit den jeweiligen Diagnosen aufgetragen. Im einzelnen sind bei den 33 Probanden zu nennen: Restzustand nach Meniskusoperation 3 Monate vor dem 100-km-Lauf (Kennziffer z = 1), Varikosis und Ischialgie (z = 2), Wurzelkompressionsschmerz bei Z.n. Spondylodese vor jeweils 1 und 7 Jahren (3), Mamma-Carzinom (4), chronischer Gelenkrheumatismus mit Herzbeteiligung (5), Extrasystolie (6), Z.n. Vorderwandinfarkt vor 6 Jahren (7), obstruktive Cardiomyopathie mit subvalvulären myokardialen Obstruktionen im Bereich der Ausflußbahnen beider Ventrikel bei Z.n. zweimaliger Myokarditis (8), labile Kreislaufverhältnisse bei Z.n. stummem Herzinfarkt (9), Armplexuslähmung (10), Thrombophlebitis (11), chronische Bronchitis und erhebliche Iliakalsklerose bei Z.n. Bandscheibenprolaps 17 Monate vor dem Lauf (12), sensible Restsymptomatik und ausgeprägte Varikosis rechter Unterschenkel (linker Unterschenkel bereits operiert) bei Z.n. Bandscheibenoperation (13), akute Knieverletzung bei Z.n. Morbus Schlatter (14), Z.n. Ileus mit Durchbruch, Abszeßbildung und zweimaliger Nachoperation vor 7 Jahren (15), Schmerzsymptomatik der linken Hüfte bei Coxarthrose beidseits und Z.n. Operation eines kavernösen Hämangioms LWK III (16), Morbus Scheuermann mit Abrutschen der Hüftköpfe und beginnender reaktiver Sklerosierung (17),

Extrasystolie (18), akute Hüftbeschwerden (19), leichte Fehlstellung des Hüftkopfes in üblicher Weise nach hinten und unten bei Z.n. Epiphysiolysis (20), Arthrose beider Patellae und Z.n. operativer Medialisierung des linken Ligamentum patellae (21), Z.n. Ermüdungsbruch der linken Tibia bei Senkfuß (22), degenerative Veränderungen der Bandscheiben und der Kniegelenke (23), Beckenschiefstand bei Beinlängendifferenz und überzähligem Lendenwirbelkörper (24), akute Hüftgelenksbeschwerden wegen beginnender Coxarthrose beidseits bei Hüftdysplasie (25), Z.n. Osteomyelitis (26), chronische Osteomyelitis des Oberschenkels seit 41 Jahren mit Kniegelenksversteifung und Beinverkürzung sowie Versteifung in Spitzfußstellung und Varikosis rechts (27), sensible Polyneuropathie (28), Kniearthrose beidseits bei Z.n. Meniskusoperation rechts (29), Z.n. Retinaculumspaltung links bei Chondropathia patellae beidseits (30), WPW-Syndrom (31), Z.n. Bandscheibenprolaps mit operativer Entfernung vor 3 Jahren und Hallux valgus-operation vor 2 Jahren (32) sowie - schließlich und endlich - das stolze Alter von 83 Jahren bei einem Alterssportler (33), der, ohne weitere körperliche Einschränkungen, an diesem Lauf teilnehmen konnte.

Die erreichten Laufzeiten lagen zwischen 9 Stunden 3 Minuten bis 21 Stunden 1 Minute. Bei 25 der Probanden wurde die Zeit erfaßt, durchschnittliche Leistung lag bei 13 Stunden 39 Minuten. Schneller als der Durchschnitt liefen 15 der Läufer, 10 waren langsamer. Die schnelleren Läufer waren zwischen 31 und 55 Jahren alt, die langsameren unter 30 oder über 55 Jahre alt. Die folgende Abbildung 5 stellt den Zusammenhang graphisch dar; auf der Abszisse ist das Lebensalter der Teilnehmer, auf der Ordinate die zugehörige Laufzeit aufgetragen. Jede einzelne der Kennziffern in der Abbildung, repräsentiert jeweils einen Läufer mit seiner Krankheit (s. Beiblatt). Die Kennziffern kommen jeweils über den zugehörigen Kreuzungspunkten zu stehen. Die Durchschnittszeit ist durch eine parallel zur Abszisse verlaufende, gepunktete Linie gekennzeichnet.

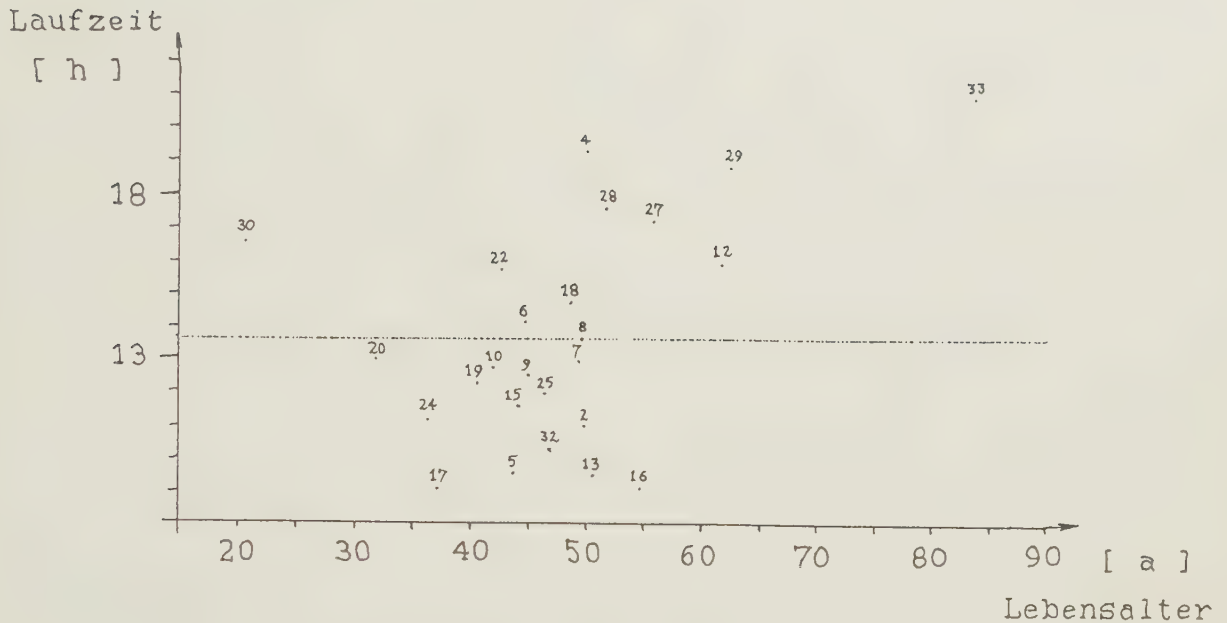


Abbildung 5:

Laufzeit der Probanden in Abhängigkeit vom Lebensalter. Von den 31- bis 55jährigen waren 15 der Läufer schneller als der Durchschnitt, die 10 langsameren waren teilweise auch jünger oder älter. Die über den Schnittpunkten eingetragenen Kennziffern bezeichnen die einzelnen Patienten mit den dazugehörigen Beschwerden.

Abszisse = Lebensalter der Läufer in Jahren [a]

Ordinate = erzielte Zeit in Stunden [h]

..... = durchschnittliche Laufzeit von 13 Stunden und 39 Minuten

n = 25

Bei der Registrierung des Körpergewichts wurde eine deutliche Gewichtsabnahme über den Lauf festgestellt, obwohl die Läufer unterwegs 4 bis 6 Liter alleine an Getränken zuführten. Der Gewichtsverlust betrug im Mittel 4,2 kg bei einer Standardabweichung von $\sigma = 1,13$ kg. Das mittlere Gewicht vor dem Lauf lag bei 73,9 kg, nach dem Lauf war es abgefallen auf 69,7 kg. Der t-Test bestätigte mit einer Signifikanz von $2p < 0,001$ ($\Delta 2p < 0,1\%$)

die Bedeutung des Unterschiedes (Abbildung 6).

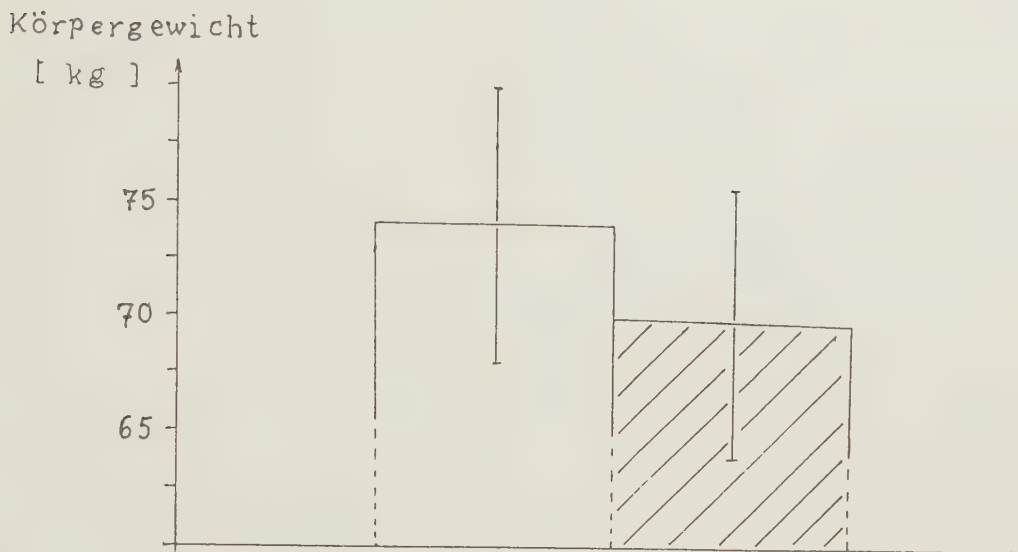


Abbildung 6:

Durchschnittliche Abnahme des Körpergewichtes unter Angabe der Standardabweichung vor und nach dem 100 - Kilometer - Lauf.

Ordinate = Körpergewicht in Kilogramm [kg]

 = Körpergewicht vor dem Lauf

 = Körpergewicht nach dem Lauf

n = 21

Auch bei der Körpergröße wurde vor und nach dem Lauf ein Unterschied gemessen. Hier verkleinerten sich die Läuferinnen und Läufer von durchschnittlich 176,1 cm um 0,9 cm auf 175,2 cm, wobei augenscheinlich die größeren Läufer auch größere Verluste zu beklagen haben. Abbildung 7 zeigt in fortlaufender Reihenfolge die Vor- und Nach-Laufwerte jedes einzelnen Läufers. Die eingetragenen Kennziffern repräsentieren jeweils wieder Läufer/in mit der zugehörigen Diagnose. Die Standardabweichung der Differenz der Körperlängen lag bei $\sigma = 0,66$ cm. Auch hier war der Unterschied bedeutungsvoll bei einem Wert von $2p < 0,001$ im t-Test.

Körpergröße

[cm]

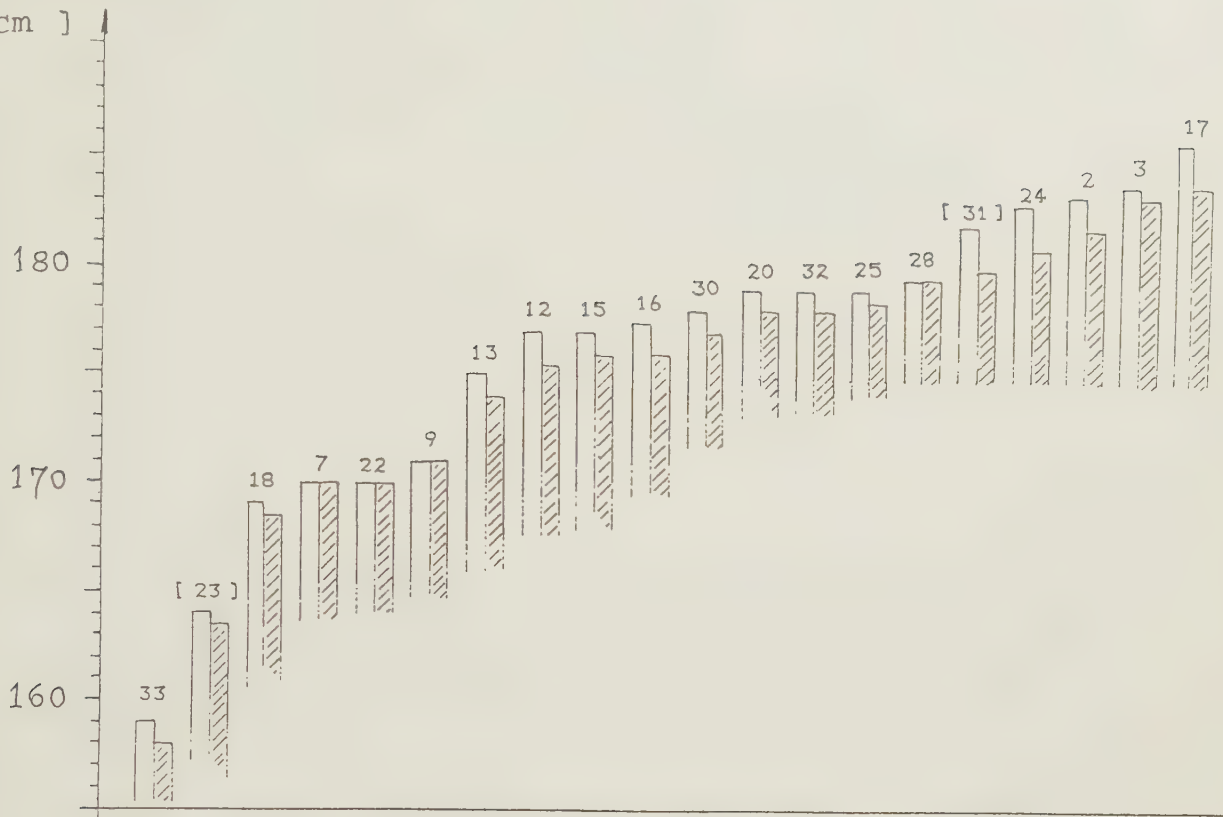


Abbildung 7:

Abnahme der Körperlänge während eines 100 - Kilometer - Laufs für jeden einzelnen der untersuchten Läufer. Die vor und nach dem Lauf gemessenen Werte stehen nebeneinander. Die in die Abbildung eingetragenen Kennziffern kennzeichnen wieder die einzelnen Läufer/innen. Läufer 23 ist bereits nach 38 km, Läufer 31 nach 50 km ausgeschieden. Beide gehören also zu den Ausfallern des 100 - Kilometer - Laufes.

□ = Körpergröße vor dem Lauf

▨ = Körpergröße nach dem Lauf

n = 20

Bei der Registrierung der Pulsfrequenzen vor und nach dem Lauf wurde in 8 von 10 Fällen ein Anstieg verzeichnet. Im Durchschnitt stieg die Frequenz von 58 Schlägen pro Minute auf 65 Schläge an. Die Standardabweichung lag bei dieser Differenz von 7 Schlägen in der Minute mit $\sigma = 6,6$ recht hoch, der Unterschied und damit der Herzfrequenzanstieg war mit der Prüfgröße $t = 3,3$ und $2p < 0,01$ aber noch sehr deutlich (Abbildung 8).

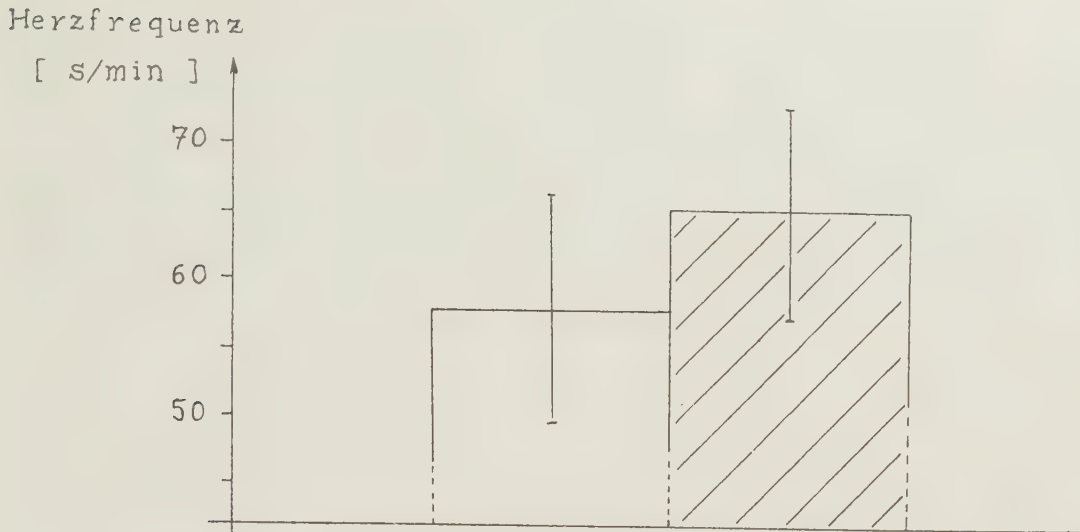


Abbildung 8:

Mittelwerte und Standardabweichungen der gemessenen Herzfrequenzen vor und nach 100 - Kilometer - Lauf. Nach einem initial sehr starken Herzfrequenzanstieg nimmt die Herzschlagfolge während der Belastung kontinuierlich ab, erreicht aber nicht mehr das niedrige Ausgangsniveau; direkt nach der Belastung resultiert ein Frequenzanstieg.

Ordinate = Herzfrequenz in Schlägen pro Minute [s/min]

n = 10

Bei zwei Teilnehmern wurde nach dem Lauf mittels Schnelltest (Combur Teststreifen) eine Urinprobe untersucht; es fanden sich in beiden Fällen über 250 Erythrozyten pro μ l und 500 mg/dl Eiweiß (Läufer 23 und 25).

4.2. Die Untersuchungen des Blutdruckes,

Elektrokardiographie und Lungenfunktionsprüfung

Zu den apparativen Untersuchungen zählen die Blutdruckmessungen nach Riva-Rocci, die elektrokardiographischen Aufzeichnungen und die Messung der Lungenfunktionsparameter.

Blutdruckmessung nach Riva-Rocci

Vor und nach dem Lauf gemessene Blutdruckwerte lagen bei 10 Probanden vor. Bis auf zwei Ausnahmen nahmen sowohl der systolische als auch der diastolische Blutdruck bei der Nachuntersuchung ab. In einem Fall kam es zu einer Zunahme

des diastolischen Druckes (Ausfaller nach 38 km), in dem anderen Fall zur Zunahme des systolischen Druckes (Proband war bereits 4 Minuten nach Zieleinlauf bei der Untersuchung). Der Zeitpunkt der Blutdruckmessung nach dem Lauf konnte nicht vereinheitlicht werden, sondern war davon abhängig, wann die Läufer/innen jeweils zur Nachuntersuchung kamen. Abbildung 9 zeigt für jeden einzelnen Läufer sowohl systolische in der oberen als auch diastolische

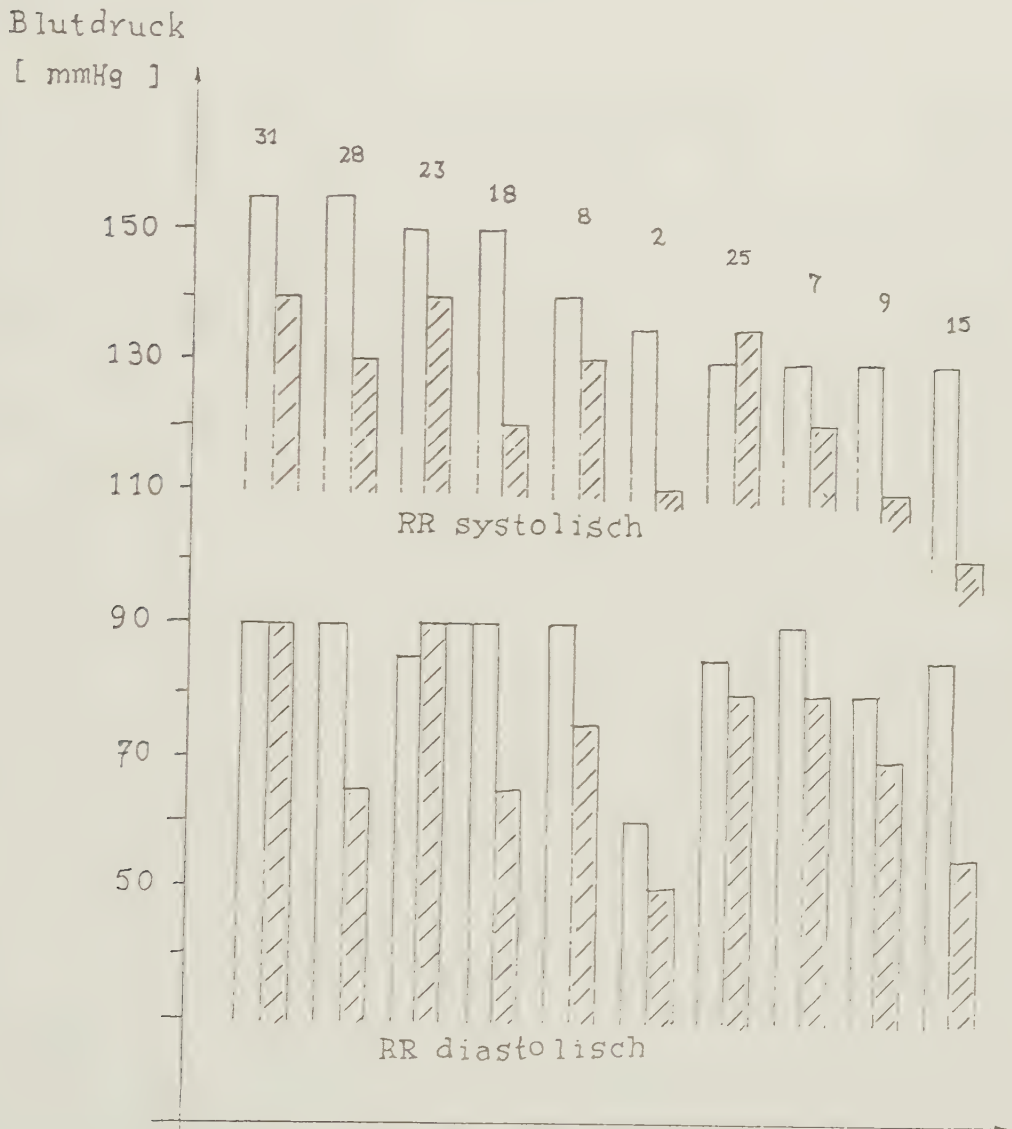


Abbildung 9:

Blutdruckverhalten vor und nach dem 100 - Kilometer - Lauf. Die Läufer sind einzeln erfaßt, systolischer und diastolischer Blutdruck stehen jeweils untereinander, die einzelnen Läufer nebeneinander. Der Abfall der systolischen und diastolischen Blutdruckwerte bildet sich unter dem vagotonen Einfluß der Erholungsphase aus.

Die in die Abbildung eingetragenen Kennziffern kennzeichnen wieder die einzelnen Läufer/innen.

Abszisse = die bei den Messungen erfaßten Läufer [ohne Maßzahl]

Ordinate = Blutdruck, gemessen nach Riva-Rocci in Millimeter Quecksilbersäule [mmHg]

 = Blutdruckwerte vor dem Lauf

 = Blutdruckwerte nach dem Lauf

n = 10

Blutdruckwerte in der unteren Bildhälfte. Die jeweils nebeneinander- und untereinanderstehenden systolischen und diastolischen Druckwerte vor und nach dem Lauf gehören jeweils ein und demselben Läufer an, die einzelnen Läufer sind also jeder für sich durch zwei übereinanderstehende Doppelblöcke repräsentiert und durch die in die Abbildung eingetragenen Kennziffern zu identifizieren.

Elektrokardiographie

Die aus den elektrokardiographischen Kurven übertragenen Werte stellten sich folgendermaßen dar: Die errechneten Herzfrequenzen ähnelten den bei der körperlichen Untersuchung gewonnenen Werten. In einigen Fällen konnten ausgeprägte, respiratorisch bedingte Frequenzschwankungen beobachtet werden. Bei den Aufzeichnungen nach dem Lauf kam es auch hier zum Frequenzanstieg. Bei der Lagetypbestimmung wurde siebenmal ein Steiltyp (Kennziffern 2, 2, 6, 28, 28, 31, 31), zwölfmal ein Mitteltyp ($z = 4, 8$ (nach dem Lauf), 12, 12, 15, 15, 23, 23, 25, 25, 32, 32) und neunmal ein Linkstyp ($z = 5, 7, 7, 8$ (vor dem Lauf), 9, 9, 11, 18, 18) gezählt. Sowohl Rechtstyp wie auch überdrehter Linkstyp kamen nicht vor. Sämtliche PP- und RR-Abstände folgten assoziiert aufeinander, in keinem Fall kam es zur Dissoziation. Die ausgemessenen Zeiten für P, PQ, Q, QRS und - frequenzabhängig - das QT wurden allesamt normalen Bereichen zugeordnet. Rein rechnerisch ergaben sich zwar in 4 Fällen leicht erhöhte Werte für den Sokolow-Lyon-Index ($z = 2$ (vor dem Lauf mit 4,1 mV), 7 (vor und nach dem Lauf mit 5,2 und 4,8 mV), 8 (vor dem Lauf mit 4,3 mV) , insgesamt muß man die Kurvenverläufe aber in allen Fällen, sowohl vor als auch nach dem Lauf als normal einstufen ohne eindeutig pathologische Zeichen.

Eine Übersicht über die einzelnen Ergebnisse der EKG-Untersuchung gibt Tabelle 2.

Lungenfunktion

Die Lungenfunktionsprüfungen vor dem Lauf ergaben (Tabelle 3) für alle drei Probanden normale Werte ($z = 7, 28, 31$); bei den Läufern, die nach dem Lauf untersucht wurden,

Elektrokardiogramme vor dem Lauf:

Z	HF	Z e i t e n (s e c .)					Lagetyp
		P	PQ	QRS	QT	SLI	
2	60	0,12	0,18	0,09	0,42	4,1	S
7	59	0,1	0,18	0,10	0,43	5,2	L
8	53	0,11	0,21	0,10	-	4,3	L
9	62	0,1	0,13	0,1	0,42	3,9	L
11	60	0,1	0,16	0,09	0,4	3,4	L
12	51	0,09	0,16	0,09	0,45	-	M
15	56	0,1	0,14	0,1	0,42	3,6	M
18	50	0,1	0,21	0,09	0,42	-	L
23	43	0,12	0,22	0,08	0,46	3,6	M
25	53	0,1	0,18	0,09	0,41	3,6	M
28	80	0,12	0,18	0,08	0,35	-	S
31	50	0,1	0,24	0,12	0,43	3,5	S
32	53	0,12	0,18	0,1	0,44	3,9	M
m	56	0,106	0,182	0,095	0,421		
s	8,9	0,010	0,031	0,010	0,028		

Elektrokardiogramme nach dem Lauf:

Z	HF	Z e i t e n (s e c .)					Lagetyp
		P	PQ	QRS	QT	SLI	
2	68	0,12	0,16	0,08	0,42	3,4	S
4	86	0,09	0,16	0,08	0,36	3,1	M
5	97	0,1	0,16	0,11	0,36	-	L
6	60	-	-	-	-	-	S
7	80	0,1	0,18	0,08	0,37	4,8	L
8	75	0,12	0,22	0,1	0,38	3,5	M
9	68	0,09	0,14	0,09	0,42	3,6	L
12	68	0,1	0,15	0,09	0,4	-	M
15	67	0,09	0,14	0,1	0,38	2,8	M
18	73	0,1	0,2	0,09	0,42	-	L
23	50	0,12	0,22	0,09	0,43	3,3	M
25	76	0,1	0,14	0,08	0,36	3,9	M
28	75	0,12	0,18	0,09	0,4	-	S
31	48	0,1	0,2	0,4	0,44	3,4	S
32	71	-	0,18	0,1	0,4	3,7	M
m	71	0,104	0,173	0,092	0,396		
s	12,5	0,012	0,028	0,010	0,028		

Tabelle 2:

Ergebnisse der elektrokardiographischen Untersuchungen bei 16 Probanden. Z = Probandenkennziffer; HF = Herzfrequenz / min; P = P - Zacke; PQ = PQ - Intervall; QRS = QRS - komplex; QT = QT - Dauer; SLI = Sokolow-Lyon-Index; Lagetyp = elektrische Herzachse; S = Steiltyp; M = Mitteltyp; L = Linkstyp; m = arithmetisches Mittel; s = Standardabweichung

s	a	kg	cm	v/n	VC	FVC-t	FVC-n	% ₁	FEV ₁ -t	FEV ₁ -n	% ₂	FMFT-t	FMFT-n
♂	49	68	168	v	3,92	4,36	4,24	103	3,73	3,35	111	0,48	0,74
♂	51	76,5	177,5	v	4,89	4,96	4,84	102	3,88	3,78	103	0,69	0,79
♂	36	64	178	v	6,24	6,24	5,25	119	4,61	4,35	106	0,79	0,68
♂	49	65	180	n	5,3	5,11	5,05	101	3,88	3,99	97	0,95	0,73
♀	49	58,5	153	n	3,09	3,33	2,75	121	2,6	2,2	118	0,75	0,70
♂	43	69	173	n	4,14	3,72	4,32	86	3,14	3,51	89	0,54	0,67
♂	44	58	169,5	n	4,41	4,54	4,47	102	3,51	3,60	97	0,85	0,65
♂	49	69	174	n	5,1	5,07	4,66	109	4,11	3,68	112	0,64	0,75
♀	44	64,5	169	n	3,35	3,42	3,53	97	2,99	2,88	104	0,51	0,63
♂	61	71	173,5	n	4,54	4,67	4,30	109	3,63	3,23	112	0,76	0,89
♂	43	71,5	174	n	4,09	3,56	4,82	74	2,95	3,88	76	0,58	0,68
♂	48	69,5	166,5	n	4,4	4,52	4,16	109	3,74	3,30	113	0,61	0,72
♂	46	74,5	176,5	n	5,74	5,63	4,90	115	4,81	3,90	123	0,50	0,72
♂	46	80,5	176	n	4,23	4,42	4,88	91	3,94	3,88	102	0,4	0,72

Tabelle 3:

Die Tabelle gibt die Ergebnisse der Lungenfunktionsprüfung auf dem Vitalograph - Spirometer S. Nr.2351 bei stehendem Probanden wieder. Die in der Tabelle verwendeten Größen entsprechen BTPS-Bedingungen. Umrechnung erfolgte nach der Formel (ATPS * 1,1046) = BTPS (20 Grad Celsius und 720 mmHg). Die nachfolgende Legende enthält eine Erklärung der gebrauchten Abkürzungen, sowie die verwendeten Einheiten in eckigen Klammern.

s = Geschlecht
a = Lebensalter [Jahre]
kg = Körpergewicht [Kilogramm]
cm = Körpergröße [Zentimeter]

v/n = Zeitpunkt der Untersuchung: v = vor dem Lauf, n = nach dem Lauf

VC = Vitalkapazität [Liter]
FVC-t = die im Test erzielte forcierte Vitalkapazität [Liter]
FVC-n = der individuelle Nomogramm-Normwert der forcierten Vitalkapazität [Liter]
%₁ = Testwert in Prozent vom Normwert für die forcierte Vitalkapazität
FEV₁-t = das im Test erzielte forcierte Expirationsvolumen [Liter]
FEV₁-n = der individuelle Nomogramm-Normwert des forcierten Expirationsvolumens [Liter]
%₂ = Testwert in Prozent vom Normwert für das forcierte Expirationsvolumen
FMFT-t = die im Test erzielte forcierte Mittelexpiratorische Atemstromzeit [Sekunden]
FMFT-n = der individuelle Nomogramm-Normwert der forcierten Mittelexpiratorischen Atemstromzeit

In der Tabelle nicht enthalten ist der jeweilige Korrelationsquotient FMFT/FEV1% zur Überprüfung der Testgültigkeit. Die Grenzwerte werden wie folgt angegeben: ♂ ± 0,16 sec. und ♀ ± 0,11 sec.

Weiter bleibt zu berücksichtigen, daß die gemessenen Kapazitäten in Wahrheit höher einzustufen sind; eine spätere Eichung des Gerätes ergab, daß jeweils 900 ml zu wenig registriert wurden.
n = 14

zeigten sich in sieben Fällen Normalwerte ($z = 2, 4, 6, 8, 12, 18, 25$), in einem Fall mußte eine ganz leichte ($z = 32$), in zwei weiteren Fällen eine deutliche Restriktion ($z = 5, 15$) angenommen werden. Bei einer Läuferin mit normalen Funktionsparametern nach dem Lauf mußte die Testgültigkeit bezweifelt werden, da der errechnete Korrelationswert $FMFT / FEV_1\%$ ("Prüfquotient" aus der forcierten mittelexpiratorischen Atemstromzeit und dem forcierten Expirationsvolumen in einer Sekunde) geringgradig überschritten wurde ($z = 9$).

Leider war die Fallzahl zu gering und keine der Läuferinnen (Läufer) wurde sowohl vor als auch nach dem Lauf untersucht, sodaß aus den Ergebnissen keine weiteren Schlüsse gezogen werden konnten.

Nachgetragen werden sollte noch, daß eine spätere Eichung des Vitalographen eine Abweichung zwischen dem gemessenen und dem tatsächlichen Wert ergab. Infolgedessen sind die Ergebnisse vorsichtig zu werten; die tatsächlichen Vitalkapazitäten dürften um die 900 ml höher zu veranschlagen sein als in Tabelle 3 notiert. Auf eine Hochrechnung und Nachkorrektur der gemessenen Werte wurde bewußt verzichtet, da die Kurvenverläufe der forcierten Expirationsvolumina ebenso Abweichungen von den tatsächlichen Kurvenverläufen zeigen dürften; diese Änderungen sind aber im Nachhinein durch eine Hochrechnung nicht zu erfassen.

4.3. Ausdauerleistungsbedingte Veränderungen im Blut und Blutserum:

Bei insgesamt 17 Läufern konnten vor und nach dem 100 km - Lauf Blutproben abgenommen werden. Aus den Differenzen der 51 Laborparameter ergaben sich folgende Ergebnisse:

Blutserumwerte:

Bei den Elektrolyten zeigte sich eine Konzentrationszunahme für das Natrium. Die Serumkonzentration stieg von durchschnittlich 142,4 mmol/l vor dem Lauf auf 143,8 mmol/l nach dem Lauf und zeigte mit einer Differenz von 1,4 mmol/l bei einer Standardabweichung von $\sigma = 1,94$ einen

deutlichen Unterschied (Signifikanz: $2p < 0,01$ $\Delta 2p < 1\%$).

Beim Kalium kam es wohl auch zu einem geringen Anstieg der Blutserumwerte von 4,2 mmol/l vor dem Lauf auf 4,4 mmol/l nach dem Lauf, die Differenz von 0,18 mmol/l war aber bei einer Standardabweichung von $\sigma = 0,42$ und einer Prüfgröße $t = 1,83$ und $2p > 0,05$ nicht signifikant.

Das Chlorid blieb unverändert, die Werte vor dem Lauf betrugen 101,8 mmol/l, nach dem Lauf 102,0 mmol/l (Differenz 0,2 mmol/l und $2p > 0,05$).

Beim Kalzium wiederum kam es zu einem bedeutsamen Unterschied mit einem Durchschnittswert von 2,4 mmol/l vor dem Lauf, 2,5 mmol/l nach dem Lauf und einer Differenz von 0,11 mmol/l bei einer Standardabweichung von $\sigma = 0,09$ mmol/l. Die Prüfgröße $t = 5,22$ ergab bei $2p < 0,001$ einen klaren Unterschied.

Das Magnesium mit einem Durchschnittswert von 0,87 mmol/l vor dem Lauf und 0,86 mmol/l nach dem Lauf blieb nahezu unverändert.

Beim Kreatinin konnte ein Anstieg nachgewiesen werden ($2p < 0,01$), die Differenz betrug 0,2 mg/dl bei 1,1 mg/dl vor dem Lauf und 1,3 mg/dl danach.

Das Bilirubin stieg ebenfalls deutlich an ($2p < 0,001$), Durchschnittswert vor dem Lauf war 0,43 mg/dl, nach dem Lauf 0,82.

Bei der alkalischen Phosphatase ließ sich statistisch ein Unterschied nicht bestätigen. Vor dem Lauf lagen die Werte bei 94,4 U/l, nach dem Lauf bei 96,3 U/l. Die Differenz von 1,9 U/l war bei einer Standardabweichung von $\sigma = 10,3$ U/l nicht signifikant.

Der Harnstoff mit einem Normwert bis zu 50 mg/dl stieg während des Laufes von 49,5 mg/dl auf durchschnittlich 76,8 mg/dl ($\sigma = 21,7$) an; die Differenz war mit $t = 5,3$ und $2p < 0,001$ bedeutsam.

Auch bei der Harnsäure kam es zum deutlichen Anstieg ($2p < 0,001$) von 4,6 mg/dl auf 5,7 mg/dl.

Von den Blutfetten zeigten sowohl das Cholesterin als auch die Triglyceride einen Abfall der Blutserumwerte. Das Cholesterin fiel von 209,1 mg/dl vor dem Lauf auf 199,6 mg/dl nach dem Lauf, die Triglyceride von 142,3 mg/dl auf 76,9 mg/dl nach dem Lauf. Die Bedeutung der Differenzen konnte durch die statistische Rechnung bestätigt werden (Cholesterin: $2p < 0,01$ und Triglyceride: $2p < 0,001$).

Auch beim Eisen zeigte sich ein Verlust; der Unterschied betrug 35,8 $\mu\text{g/dl}$ bei 87,0 $\mu\text{g/dl}$ vor und 51,3 $\mu\text{g/dl}$ nach dem Lauf. Die Differenz war bei einer Standardabweichung von $\sigma = 58,2 \mu\text{g/dl}$ gerade noch bedeutsam ($2p < 0,05$).

Die α -Amylase fiel von 23,3 U/l auf 20,8 U/l; ein signifikanter Unterschied konnte allerdings nicht nachgewiesen werden ($2p > 0,05$).

Eindeutig erhöhte Werte fanden sich bei den Transaminasen GOT und GPT (GOT: $2p < 0,001$ und GPT: $2p < 0,001$). Die GOT (GOT = Glutamat-Oxalazetat-Transaminase) stieg von 12,9 U/l auf 45,1 U/l, die GPT (GPT = Glutamat-Pyruvat-Transaminase) von 13,0 U/l auf 19,7 U/l. Der Quotient aus GOT/GPT (DeRitis-Quotient) liegt bei 2,3.

Die Laktat-Dehydrogenase zeigte mit $2p < 0,001$ ebenso einen deutlichen Anstieg von 135,1 U/l auf 302,7 U/l.

Dagegen blieb die γ -GT (γ -GT = Gamma-Glutamyl-transferase) nahezu unverändert in ihren Werten. Vor dem Lauf lag der Durchschnitt bei 17,3 U/l, nach dem Lauf bei 17,5 U/l (Differenz 0,2 U/l bei $\sigma = 1,9 \text{ U/l}$; Prüfgröße $t = 0,37$ und $2p > 0,05$).

Die Blutzuckerkonzentration stieg von durchschnittlich 106 mg% auf 120 mg% an, die Differenz von 14 mg% war faßbar ($2p < 0,05$).

Die CK (CK = Kreatin-Kinase), deren Grenzwert bei 80 U/l

liegt, zeigte mit Werten von 62 U/l vor dem Lauf und 1312 U/l nach dem Lauf einen unverkennbaren Unterschied ($2p < 0,001$). Der CK/GOT-Quotient lag mit 29 deutlich über der Grenze '10'.

Der Anstieg des CEA (CEA = Carzino-embryonales Antigen) von 1,4 ng/ml auf 1,6 ng/ml war mit einer Differenz von 0,2 ng/ml und $2p < 0,05$ gerade noch bedeutsam.

Beim Ferritin gab es wiederum einen klaren Anstieg von 87,8 ng/ml vor dem Lauf auf 109,8 ng/ml nach dem Lauf ($2p < 0,001$).

Die statistische Rechnung zeigte für das Laktat keinen bedeutsamen Unterschied. Vor dem Lauf lag der Laktatspiegel bei durchschnittlich 1,44 mmol/l, nach dem Lauf bei 2,98 mmol/l; die Differenz von 1,54 mmol/l ergab bei einer Standardabweichung von $\sigma = 1,28$ eine Prüfgröße $t = 2,68$ und $2p > 0,05$.

Ebenso unverändert blieb der Cholinesterasespiegel. Bei Werten von 4945 U/l vor und 4869 U/l nach dem Lauf gab es nur einen unbedeutenden Unterschied von 76 U/l ($2p > 0,05$).

Das anorganische Phosphat, Normwert 2,5 - 5,0 mg/dl, stieg von 3,53 mg/dl auf 5,04 mg/dl. Der Unterschied von 1,51 mg/dl war deutlich ($2p < 0,001$).

Auch die Prostata-Phosphatase und die Saure Phosphatase blieben beständig (in beiden Fällen $2p > 0,05$). Die Prostata-Phosphatase mit Werten von 0,75 U/l vor dem Lauf fiel unwesentlich um 0,04 U/l auf 0,71 U/l nach dem Lauf. Die Saure Phosphatase zeigte mit 3,50 U/l und 3,42 U/l und der Differenz von 0,08 U/l einen ähnlichen, vernachlässigbaren Unterschied.

Bei acht Teilnehmern wurde vor dem Lauf das C-reaktive Protein untersucht, bei neun anderen Teilnehmern nach dem Lauf. So ergaben sich bei der qualitativen Analyse vor dem Lauf sieben negative und ein positives Resultat, nach dem Lauf waren alle neun Proben positiv.

Das Gesamt-Eiweiß änderte sich mit 7,25 g/dl vor und 7,30 g/dl nach dem Lauf mit einer Differenz von 0,05 g/dl praktisch nicht ($2p > 0,05$), ganz anders verhielt es sich dagegen bei den einzelnen Unterfraktionen.

So stieg das Albumin von 67,75 % eindeutig auf 69,24 % an ($2p < 0,001$), α_2 - und β -Fraktion fielen ebenso deutlich ab. Dabei lag der Durchschnittswert für die α_2 -Fraktion vor dem Lauf bei 5,66 %, nach dem Lauf bei 4,81 % ($2p < 0,001$), für die β -Fraktion vor dem Lauf bei 10,33 % und nach dem Lauf bei 10,04 %. Die α_1 -Fraktion mit 2,76 % vor und 2,75 % nach dem Lauf blieb ebenso wie die γ -Fraktion mit 13,5 % vor und 13,1 % nach dem Lauf unverändert (in beiden Fällen $2p > 0,05$).

BB-Veränderungen:

Bei der Auszählung der Blutbilder zeigten die stabkernigen Zellen mit Werten von 14,4% vor und 26,2 % nach dem Lauf einen deutlichen Anstieg ($2p < 0,001$). Bei den Segmentkernigen ergab sich mit 33,3 % vor und 52,4 % nach dem Lauf ein vergleichbares Ergebnis ($2p < 0,001$). Die kleinen Lymphozyten verloren 23,4 % ihrer Bestände von 39,9 % vor dem Lauf im Vergleich zu 16,5 % nach dem Lauf. Die Differenz war deutlich ($2p < 0,001$). Die großen Lymphozyten mußten ebensolche Verluste hinnehmen. Hier sank der Anteil von 5 % vor dem Lauf auf 0,2 % nach dem Lauf ganz deutlich ($2p < 0,001$). Die Monozyten, die normalerweise zwischen 2 und 4 von hundert Zellen stellen, blieben bei Durchschnittswerten vor dem Lauf von 1,6 % und nach dem Lauf von 1,8 % in ihrem Anteil unverändert ($2p > 0,05$). Rein rechnerisch ergab sich bei den eosinophilen Zellelementen ein deutlicher Abfall ($2p < 0,001$). Vor dem Lauf waren 1,9 %, nach dem Lauf nur 0,1 % zu zählen; die statistische Relevanz darf wegen der ohnedies geringen Anzahl dieser Zellelemente bezweifelt werden. Der Unterschied bei den Basophilen war mit 0,37 % bei 0,37 % vor und 0,0 % nach dem Lauf nicht deutlich genug. Statistisch ergab sich keine Signifikanz ($2p > 0,05$). Die Metamyelozyten, von denen normalerweise in der Peripherie keine anzutreffen sind, stiegen von 0,0 % vor dem Lauf auf 0,25 % nach dem Lauf zwar an, die Differenz war nach

statistischer Prüfung allerdings nicht bedeutungsvoll ($2p > 0,05$). Myelozyten wurden weder vor noch nach dem Lauf gefunden, ein quantifizierbarer Unterschied bestand nicht.

Die mittlere Hämoglobinkonzentration des Einzelerythrozyten (MCHC) änderte sich nicht ($2p > 0,05$). Vor dem Lauf lag der Wert bei 34,7 %, nach dem Lauf bei 34,8 %. Dagegen änderte sich der mittlere absolute Hämoglobingehalt des Einzelerythrozyten (MCH (HbE)). So kam es während des Laufes von 30,5 pg zu einer Abnahme auf 30,2 pg ($2p < 0,01$), wobei beide Werte im Normbereich blieben. Das mittlere Erythrozyteneinzelvolumen (MCV) blieb konstant, die Differenz von 88,2 fl vor dem Lauf und 87,1 fl nach dem Lauf war unbedeutend ($2p > 0,05$).

Der zentrale Hämatokrit blieb ebenso unverändert, bei Werten von 40,9 % vor und 40,2 % nach dem Lauf, blieb die Differenz mit 0,6 % denkbar klein ($2p > 0,05$).

Das Hämoglobin zeigte auch keine faßbare Veränderung ($2p > 0,05$); vor dem Lauf lagen die Werte bei 14,2 g%, nach dem Lauf bei 14,0 g%.

Die Menge an Erythrozyten blieb unangetastet ($2p > 0,05$), vor dem Lauf und nach dem Lauf wurden jeweils $4,6 \times 10^6$ Erythrozyten gezählt.

Die Leukozyten erlebten einen enormen Aufstieg, die Zellen vervielfältigten sich von 6675 vor dem Lauf auf 15462 nach dem Lauf. Die Differenz von 8787 Zellen war bei einer Standardabweichung von 2196 sehr deutlich ($2p < 0,001$).

Letztendlich die Thrombozyten lagen mit 285850 Zellen nach dem Lauf deutlich höher als vor dem Lauf mit 268512 Zellen. Auch statistisch ließ sich der Unterschied verifizieren ($2p < 0,01$).

Die Tabelle 4 faßt die Ergebnisse der Laboruntersuchungen unter Berücksichtigung der statistischen Berechnungen übersichtlich zusammen. Es sind jeweils der untersuchte Parameter mit den dazugehörigen Normwerten und der verwendeten Einheit aufgeführt, es folgen die Durchschnittswerte der Messungen vor dem Lauf, nach dem Lauf

und die daraus resultierende Differenz. In der Spalte 'Tendenz' ist die statistisch, im t-Test abgesicherte Veränderung als 'Anstieg' oder 'Abfall' festgehalten; nicht signifikante Änderungen werden mit 'unverändert' angegeben. Das errechnete Signifikanzniveau steht in der letzten Spalte.

	NORM	x-VOR	x-NACH	x-DIFF	Tendenz	2p
Natrium	130-145 mmol/l	142,4	143,9	1,5	Anstieg	2p < 0,01
Kalium	3,5-5,0 mmol/l	4,18	4,36	0,19	unverändert	2p > 0,05
Calcium	2,10-2,60 mmol/l	2,41	2,53	0,11	Anstieg	2p < 0,001
Magnesium	0,7-1,1 mmol/l	0,87	0,86	0,01	unverändert	2p > 0,05
Kreatinin	bis 1,3 mg/dl	1,1	1,3	0,2	Anstieg	2p < 0,01
Bilirubin, Gesamt	bis 1,0 mg/dl	0,43	0,82	0,39	Anstieg	2p < 0,001
Alk. Phosphatase	60-185 U/l	94,4	96,3	1,9	unverändert	2p > 0,05
Harnstoff	bis 50 mg/dl	49,5	76,8	26,1	Anstieg	2p < 0,001
Harnsäure	bis 7,0 mg/dl	4,6	5,7	1,1	Anstieg	2p < 0,001
Cholesterin	bis (180+LJ.) mg/dl	209,4	199,6	9,8	Abfall	2p < 0,01
Triglyzeride	bis 180 mg/dl	142,3	76,9	65,4	Abfall	2p < 0,001
Eisen	80-150 µg/dl	87,1	51,3	35,8	Abfall	2p < 0,05
α-Amylase	bis 40 U/l	23,3	20,8	2,5	unverändert	2p > 0,05
GGT	bis 18 U/l	12,9	45,1	32,2	Anstieg	2p < 0,001
SPT	bis 24 U/l	13,0	19,7	6,7	Anstieg	2p < 0,001
LDH	bis 240 U/l	135,4	302,7	167,3	Anstieg	2p < 0,001
γ-GT	bis 28 U/l	17,3	17,5	0,2	unverändert	2p > 0,05
BZ	60-110 mg%	106,5	120,4	13,9	Anstieg	2p < 0,05
CK	bis 80 U/l	62	1312	1250	Anstieg	2p < 0,001
CEA	bis 5,0 ng/ml	1,38	1,63	0,25	Anstieg	2p < 0,05
Ferritin	20-300 ng/ml	87,8	109,8	22	Anstieg	2p < 0,001
Laktat	0,6-2,2 mmol/l	1,44	2,98	1,54	unverändert	2p > 0,05
PCHE	3000-9300 U/l	4946	4870	76	unverändert	2p > 0,05
Phosphat	2,5-5,0 mg/dl	3,53	5,04	1,51	Anstieg	2p < 0,001
Cl	97-107 mmol/l	101,8	102,0	0,2	unverändert	2p > 0,05
P.-Phosphatase	bis 1,7 U/l	0,75	0,71	0,04	unverändert	2p > 0,05
Br.-Phosphatase	bis 6,5 U/l	3,51	3,42	0,09	unverändert	2p > 0,05
Ges. Eiweiß	6,0-8,3 g/dl	7,25	7,30	0,05	unverändert	2p > 0,05
Albumin	55-70 %	67,75	69,24	1,49	Anstieg	2p < 0,001
α ₁	2-5 %	2,76	2,75	0,01	unverändert	2p > 0,05
α ₂	5-10 %	5,66	4,82	0,84	Abfall	2p < 0,001
β	8-14 %	10,33	10,04	0,29	Abfall	2p < 0,001
γ	12-20 %	13,49	13,14	0,35	unverändert	2p > 0,05
Stabk.	2-6 %	14,4	26,2	11,8	Anstieg	2p < 0,001
Segmentk.	45-65 %	33,4	52,4	19	Anstieg	2p < 0,001
kl. Lympho.	25-40 %	39,9	16,5	23,4	Abfall	2p < 0,001
gr. Lympho.	4-7 %	5	0,2	4,8	Abfall	2p < 0,001
Mono./Lympho.	2-4 %	1,6	1,8	0,2	unverändert	2p > 0,05
Mono.	2-4 %	3,75	2,62	1,12	unverändert	2p > 0,05
Eos.	1-3 %	1,94	0,06	1,88	Abfall	2p < 0,001
Baso.	1-2 %	0,375	0,0	0,375	unverändert	2p > 0,05
Metamyelo.	0 %	0,0	0,25	0,25	unverändert	2p > 0,05
Myelozyten	0 %	0,0	0,0	0,0	unverändert	Division durch 0!
MCHC	34(±2) %	34,7	34,8	0,1	unverändert	2p > 0,05
MCH (HbE)	29(±2) pg	30,5	30,2	0,3	Abfall	2p < 0,01
MCV	89(±4) fl	88,25	87,06	1,19	unverändert	2p > 0,05
Zentr. H-krit	37-47 %	40,90	40,23	0,67	unverändert	2p > 0,05
Hb	12-16 g%	14,19	13,99	0,19	unverändert	2p > 0,05
Ery	4,2-5,4 x10 ⁶	4,65	4,64	0,01	unverändert	2p > 0,05
Leuco	4-9,4 x10 ³	6,7	15,5	8,8	Anstieg	2p < 0,001
Thrombo	150-300 x10 ³	268,5	285,8	17,3	Anstieg	2p < 0,01

Tabelle 4:

NORM = normale Blut- oder Blutserumwerte mit der üblicherweise verwendeten Einheit
x-VOR = Durchschnittswert des entsprechenden Parameters vor dem Lauf
x-NACH = Durchschnittswert des entsprechenden Parameters nach dem Lauf
x-DIFF = Durchschnittswert der Einzeldifferenzen aus den Werten vor und nach dem Lauf
Tendenz = signifikante Erhöhungen der Parameter bedeuten 'Anstieg' und signifikante Erniedrigungen bedeuten 'Abfall'. Nicht signifikante Differenzen (2p > 0,05) werden mit 'unverändert' angegeben.
2p = gibt das Signifikanzniveau an

Die Tabelle zeigt sämtliche Laborparameter zusammen mit den Analysenergebnissen der Blutentnahmen vor und nach dem Lauf; sie enthält weiterhin die Differenzen der Einzelergebnisse und gibt das Signifikanzniveau für die errechneten Unterschiede an. Bei 2p > 0,05 - d.h. wenn mehr als 5% für die Nullhypothese sprechen - wird keine Veränderung angenommen. Bei 2p < 0,05 bekommen Zunahme oder Abnahme eine Bedeutung.

4.4. Sport- und Befindlichkeitsanamnese:

Einen Monat nach der Bieler Laufveranstaltung wurden die Fragebögen an die 33 Teilnehmer verschickt. Bis Ende des Jahres wurden 20 Eingänge berücksichtigt. Mit einer Rücklaufquote von über 60% nach 5 Monaten war die Beteiligung bei der Beantwortung der Fragebögen erfreulich hoch.

Das Lebensalter dieser 20 Probanden zur Zeit des Bieler Volkslaufes reichte von 20 Jahren bis zu 83 Jahren. Bei den 36-50jährigen gab es eine gewisse Häufung, bildlich dargestellt in Form eines Plateaus innerhalb der S-förmigen Verteilung der Abbildung 10. Die einzelnen Läufer/innen sind anhand der eingetragenen Kennziffern zu identifizieren.

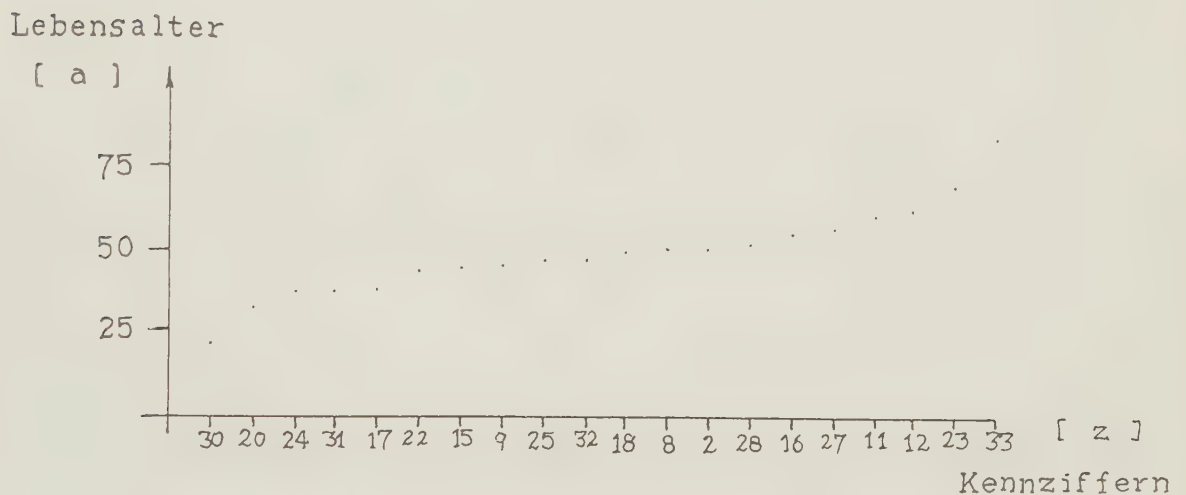


Abbildung 10:

Lebensalter der Teilnehmer des 100 - Kilometer - Laufes in Biel 1985.

Läufer des mittleren Lebensalters von 36 bis 50 Jahre treten gehäuft auf

Abszisse = 20 Läufer in beliebiger Reihenfolge, die Kennziffern [z] repräsentieren Läufer und Diagnose

Ordinate = Lebensalter in Jahren [a]

n = 20

Vor dem 100 km-Lauf 1985 lagen hinter den Läuferinnen und Läufern zwischen 3 und 21 Trainingsjahre. Der Trainingsbeginn war für viele Läufer das 31. bis 45. Lebensjahr. Abbildung 11 zeigt die Häufung innerhalb dieser

Altersgruppen in Form eines Balkendiagrammes. Das Lebensalter ist dabei in Gruppen zu je fünf Jahren eingeteilt, beginnend bei 11-15 Jahre bis zur Gruppe 61-65 Jahre. Die Altersgruppen erscheinen in Form unterschiedlich hoher Balken. Die Höhe der einzelnen Balken repräsentiert die Anzahl der Läufer in dieser Altersgruppe. Die Zuordnung der einzelnen Krankheitsbilder zu den verschiedenen Altersgruppen ist wiederum aufgrund der eingetragenen Kennziffern möglich.



Abbildung 11:

Lebensalter der Laufteilnehmer bei Trainingsbeginn. Offensichtlich beginnen viele kranke Menschen in einem Alter zwischen dem 31. und 45. Lebensjahr mit einem regelmäßigen Lauftraining. - Das Lebensalter ist in Gruppen zu je 5 Jahren unterteilt; jede Altersgruppe tritt in Form eines Blockes auf, dessen Höhe abhängig ist von der Anzahl der darin repräsentierten Läufer/innen. Die eingetragenen Kennziffern stehen wieder für die einzelnen Läufer/innen mit den jeweiligen Diagnosen.

waagerecht = Altersgruppen jeweils in Blocks zu 5 Jahren. I = 11.-15. Lebensjahr

II = 16.-20. Lebensjahr

III = 21.-25. Lebensjahr

IV = 26.-30. Lebensjahr

V = 31.-35. Lebensjahr

VI = 36.-40. Lebensjahr

VII = 41.-45. Lebensjahr

VIII = 46.-50. Lebensjahr

IX = 51.-55. Lebensjahr

X = 56.-60. Lebensjahr

XI = 61.-65. Lebensjahr

senkrecht = Anzahl der in den Blocks dargestellten Läufer

n = 20

Die Erfahrungen der untersuchten Läufer reichten von mehreren Marathonläufen bis hin zu neunundvierzig 100 km-Läufen.

Ausschlaggebend für den Beginn eines regelmäßigen Lauftrainings war bei 12 Probanden das Streben nach Gesundheit oder die Linderung beginnender Beschwerden (z = 8, 9, 11, 12, 15, 16, 20, 23, 24, 25, 28, 31). Drei der Teilnehmer ließen sich von ihrem sportlichen Ehrgeiz antreiben (z = 2, 17, 30), bei zwei anderen war es der Ausgleich ihres inneren Bewegungsdranges (z = 18, 22), einer der Läufer faßte seinen Entschluß nach dem Studium eines Laufbuches (z = 27) und im letzten Fall galt es, eine Wette zu gewinnen (z = 33). So war denn auch in 14 Fällen das erklärte Ziel die körperliche Ertüchtigung durch Ausdauertraining mit Erhaltung der körperlichen und auch geistigen Leistungsfähigkeit bis ins hohe Alter (2, 8, 9, 11, 12, 16, 17, 18, 20, 24, 27, 28, 31, 33).

In einem Fall war das Laufen das Ventil für den täglichen Frust (z = 22), bei drei Läufern standen Kondition und Fitness im Vordergrund (z = 15, 23, 25) und dem vom sportlichen Ehrgeiz gepackten Läufer ging es zunächst nur um eine Leistungssteigerung (z = 30).

Bei der Frage nach dem wöchentlichen Lauftraining waren die Angaben recht unterschiedlich. 30% der Befragten lagen mit ihrem regelmäßigen Training sogar noch unter dreimal pro Woche (z = 11, 12, 15, 18, 22, 24), 25% dagegen hielten ihre Trainingseinheiten siebenmal pro Woche ab (z = 2, 9, 23, 28, 33). Das Mittelfeld mit drei bis sechs Trainingstagen pro Woche war recht dünn besetzt (z = 8, 16, 17, 20, 25, 27, 30, 31, 32). Die Abbildung 12 zeigt die zweigipfelige Verteilung wieder in Form eines Balkendiagrammes. Die einzelnen Balken bezeichnen die Trainingshäufigkeit, welche von zweimal pro Woche bis zu siebenmal pro Woche reicht. Die Höhe der Balken korreliert wieder mit der Anzahl der Läufer aus dieser Gruppe, die einzelnen Läufer/innen sind wieder durch die eingetragenen Kennziffern zu unterscheiden.

Auffällig war, daß 14 der Teilnehmer ihr Training ohne ein bestimmtes Programm absolvierten. In drei Fällen beschränkte sich das spezielle Trainingsprogramm auf gewisse



Abbildung 12:

Trainingshäufigkeit der untersuchten Probanden pro Woche. Die zweigipfelige Verteilung zeigt, daß 30% der Läufer mit ihrem Trainingspensum sogar noch unter dem empfohlenen wöchentlichen Mindesttrainingsaufwand von dreimal pro Woche liegen. Das Mittelfeld mit dem günstigsten Trainingsaufwand-Trainingsnutzen-Verhältnis ist geradezu dünn besetzt. Ein Viertel der Probanden trainiert sieben Tage die Woche. Die einzelnen Läufer/innen sind wiederum mit den dazugehörigen Diagnosen durch die Kennziffern vertreten.

waagerecht = Trainingseinheiten pro Woche:

- I = 2maliges Training pro Woche
- II = 2-3maliges Training pro Woche
- III = 3maliges Training pro Woche
- IV = 3-4maliges Training pro Woche
- V = 4maliges Training pro Woche
- VI = 4-5maliges Training pro Woche
- VII = 5maliges Training pro Woche
- VIII = 5-6maliges Training pro Woche
- IX = 6maliges Training pro Woche
- X = 6-7maliges Training pro Woche
- XI = 7maliges Training pro Woche

senkrecht = Anzahl der in den Blocks dargestellten Läufer
n = 20

Wettkampfvorbereitungen (z = 2, 15, 28), in den drei übrigen Fällen war das Programm ausgerichtet auf bestimmte Laufstrecken mit festgesetztem Zeitlimit oder ausgesuchten Ausgleichssportarten (z = 18, 31, 33).

Der bevorzugte Laufboden war der Waldweg mit 47%, den mittleren Platz belegte der Feldweg mit 33%, auf dem letzten Platz lag der Asphalt mit immerhin 20%. Ein Sportplatzläufer war nicht dabei.

In 19 von 20 Fällen wurde mit Laufschuhen trainiert, ein

Läufer war auf orthopädische Maßschuhe angewiesen (z = 27). Einlagen kamen zweimal zur Anwendung (z = 22, 32), bandagiert wurde ebenfalls in zwei Fällen (z = 9, 30). Eine einseitige Schuherhöhung war dreimal erforderlich (z = 16 rechts, 20 links, 24 rechts), Gummistrümpfe einmal (z = 11). 11 der Probanden konnten ohne Hilfsmittel laufen (z = 2, 8, 12, 15, 17, 18, 23, 25, 28, 31, 33).

Bei der Frage nach der bevorzugten Witterung wurde 6mal Sonne gewünscht, 10mal Wolken, 2mal Regen, außerdem 15mal trockener Boden dazu, in einem Fall sollte der Boden naß sein. Zwei der Läufer wollten partout bei jedem Wetter laufen.

Als einzige Sportart betrieben sieben der Probanden den Langlauf (z = 2, 8, 16, 17, 18, 23, 31), die anderen fuhren zusätzlich Rad (z = 9, 12, 15, 20, 22, 24, 25, 28, 30, 32, 33), schwammen (z = 9, 12, 24, 25, 27, 28, 32) oder machten Bergtouren (z = 20). Andere Formen körperlichen Trainings waren Holzhacken (z = 33), Tischtennis (z = 32) und Kanufahren (z = 27).

Die bei allen Läufern mehr oder minder auftretenden Beschwerden konnten nur bei einem der Teilnehmer den Gedanken auf ein "Umsteigen" auf eine andere Sportart auslösen (z = 12, Fahrradergometer).

In elf Fällen waren Schmerzen direkt durch das Laufen provoziert (z = 2, 8, 11, 12, 20, 22, 23, 25, 31, 32, 33), zweimal bestanden die Leiden auch ohne das Training (z = 28, 30), für zwei Mitläufer machte das Training die bestehenden Beschwerden erträglicher (z = 9, 16), vier Probanden hatten keine Beschwerden (z = 15, 17, 24, 27). In allen Fällen waren durch langsames Laufen oder einfache Massage die Schmerzen zu lindern oder zu beseitigen.

Eine weitere Frage zielte auf das subjektive Empfinden der Läufer ab, nämlich ob sich ihr Verhalten, ihre Einstellung oder ihr Empfinden geändert haben, welche Bedeutung das Laufen für die Krankheit hat und schließlich, ob sich Vorteile gegenüber Nichtsporttreibenden ergeben haben.

Elf der Befragten konnten demnach die Anforderungen in Beruf und Alltag besser meistern, seit sie regelmäßig trainierten

(z = 8, 12, 15, 16, 18, 20, 22, 23, 24, 27, 28), bei zehn Läufern stellte sich ein allgemeines Wohlbefinden ein (z = 2, 11, 12, 15, 16, 17, 20, 27, 31, 32), die Gesundheit verbesserte sich merklich (z = 8, 17, 31, 33), sei es das Rheuma (z = 16), die Rückenschmerzen (z = 17, 32), die verbesserte Atmung (z = 23), Senkung des Blutdruckes (z = 20), Verringerung der Hüftbeschwerden (z = 25), besserer Schlaf (z = 22), Heuschnupfen (z = 28), Leberwerte (z = 15) oder Regulierung des Körpergewichtes (z = 9, 20). Sieben gaben eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen Infektionskrankheiten an (z = 12, 16, 25, 27, 28, 31, 33), vier freuten sich über ein gestiegenes Selbstwertgefühl (z = 17, 18, 22, 27), das sie durch das Laufen gewonnen hatten. Zwei Probanden waren nicht mehr auf ihre Medikamente angewiesen (z = 9, 15), zwei achteten bewußter auf ihr Eßverhalten und beschrieben eine Ernährungsumstellung (z = 2, 9), wieder zwei fühlten sich erlebnisreicher durch das Laufen (z = 8, 17), zwei beschrieben ihre Eindrücke aus der Natur und registrierten ein gestiegenes Umweltbewußtsein (z = 2, 31), drei hoben ihre gesteigerte körperliche Leistungsfähigkeit hervor (z = 20, 30, 33), andere Stichworte waren eine positive, gesunde Lebensart (z = 2), längeres und gesünderes Leben (z = 17), körperlicher Ausgleich (z = 18), Lebensfreude und Gesundheit durch Laufen bis ins hohe Alter (z = 33).

4.5. Darstellung einzelner Krankheitsfälle im Zusammenhang

Nachdem oben nun in allgemeiner und zusammenfassender Form die Ergebnisse aus Untersuchung und Anamnese dargestellt worden sind, erscheint es an dieser Stelle notwendig, diese Ergebnisse auch in einen Zusammenhang mit den einzelnen Krankheitsbildern zu stellen. Wiederholungen sind dabei nicht vermeidbar. Die erreichten Laufzeiten sind als zusätzliche Information angegeben, die Zeit ist aber jeweils gerundet.

Zwei ehemalige Herzinfarktpatienten (z = 7, 9) vollendeten den Bieler Volkslauf in weniger als 13 Stunden. In beiden Fällen lagen Infarkte der Vorderwand vor - 6 und 10 Jahre vor dieser Laufveranstaltung. Eine der Probanden/innen

konnte näher befragt werden ($z = 9$). So ergaben sich anamnestisch Hinweise auf Erschöpfungszustände, Zeichen einer latenten Herzinsuffizienz, LWS- und HWS-Syndrom, belastungsinsuffizienten Flachrücken und Neigung zu Cystitiden. An Beschwerden wurden Kreislaufprobleme mit Schwindel und Übelkeit genannt, insbesondere während des Trainings bei feuchtschwülem Wetter. Insgesamt haben sich die oben genannten körperlichen Schwächen durch das Langlaufen deutlich gebessert, sodaß die alltäglichen Belastungen ohne Einschränkung überstanden werden. Die Probandin fühlt sich subjektiv sehr wohl, hat ihre Medikamente abgesetzt, aufgrund des neuen Körperbewußtseins wurde die Ernährung umgestellt (Annäherung an die vollwertige Ernährung), und infolgedessen wiederum konnte das Körpergewicht konstant gehalten werden. Beide Läufer/innen haben Biel ohne kardiale Beschwerden überstanden.

Ein anderer der Probanden hatte zweimal eine Myokarditis durchgemacht, seit 9 Jahren war ein labiler Hypertonus bekannt; im Vordergrund stand eine obstruktive Kardiomyopathie mit subvalvulären myokardialen Obstruktionen im Bereich beider ventrikulärer Ausflußbahnen ($z = 8$). Subjektiv wurde das Herzstolpern als besonders störend empfunden, welches immer wieder während des Trainings auftrat. Trotzdem gab der Läufer an, daß sein Gesundheitszustand sich durch das Lauftraining stabilisiert habe und er die Belastungen im Beruf und Alltag besser bewältigen könne. Nach dem 100-Kilometer-Lauf, der in gut 13,5 Stunden bewältigt worden war, klagte der Proband über wiederholtes Herzstolpern unterwegs und über Durchfall. Bei der Nachuntersuchung wurde ein regelrechter Rhythmus bei einem Blutdruck von 130/75 mmHg gefunden.

Zwei Probanden mit Extrasystolen nahmen an dem 100er teil. Von einem der Probanden war nur zu erfahren, daß seine Beschwerden die letzten Jahre immer weniger geworden seien, dieses Jahr bei dem Lauf (Laufzeit: gut 14 Stunden) habe er keine Beschwerden mehr gehabt ($z = 6$).

Der zweite Proband berichtete über seinen anstrengenden Beruf und die Bedeutung, die der Sport für ihn zur Entspannung von den Berufsproblemen hätte ($z = 18$). Außerdem bereite das Laufen Vergnügen, und in den Wettkämpfen fände

er eine Form der Selbstbestätigung. In den letzten neun Jahren ist er die 100 Kilometer achtundzwanzigmal innerhalb 13-15 Stunden gelaufen. Nach dem Bieler Volkslauf (Laufzeit: fast 15 Stunden) klagte der Läufer über Übel- und Müdigkeit, die sehr unregelmäßigen Herzaktionen, die zu palpieren waren, störten das subjektive Empfinden des Probanden nicht. Ein peripheres Pulsdefizit lag nicht vor, die gleich darauf anschließende Elektrokardiographie blieb unauffällig.

Ein weiterer der Läufer war sieben Jahre vorher wegen eines Ileus operiert worden, Nachoperationen ergaben sich aufgrund eines Durchbruchs und späterer Abszeßbildung ($z = 15$). Der Proband berichtete von einer Ernährungsumstellung auf Körner- und Vollwertkost. Seit dem regelmäßigen Lauftraining habe sich sein Allgemeinbefinden gebessert und die Belastbarkeit in Streßsituationen sei gestiegen. Die Lebermedikamente sind überflüssig geworden, die Leberwerte haben sich normalisiert. Nach dem 100-Kilometer-Lauf, der in gut 11,5 Stunden vollendet wurde, gab es subjektiv keine besonderen Beschwerden, nur unterwegs Durchfall und nach dem Lauf ein unklares Handödem.

Eine 49jährige Teilnehmerin wurde 10 Monate vor der Bieler Laufveranstaltung mit der Diagnose Mamma-Carzinom konfrontiert ($z = 4$). Einen Monat später beteiligte sie sich an einem Fastenmarsch, wieder einen Monat später begann sie eine Fastenkur von 2 Monaten Dauer. Kurze Zeit darauf erfolgte eine Ernährungsumstellung auf Vollwertkost. Eine Operation lehnte die Patientin ab. Die Untersuchung in Biel erfolgte nur nach dem Lauf. Nach 19,5 Stunden Laufzeit war die Probandin in verhältnismäßig gutem Allgemeinzustand angekommen, klagte über Fußbeschwerden beidseits und Wadenschmerzen links (Zustand nach schwerer Thrombophlebitis links vor bereits 20 Jahren). Das linke Bein war angeschwollen. An der Brust fand sich rechts im oberen äußeren Drittel des Drüsenkörpers der Mamma ein kleinkinderfaustgroßer Tumor, derb, verwachsen, äußerlich eine ca. 2 cm weite, rundliche Einziehung der Haut; der Befund war sehr eindrucksvoll. Da die Fertigstellung dieser Arbeit sich herausgezögert hat, bot es sich in diesem Falle an, den Verlauf nach mehreren Jahren zu kontrollieren und die erhaltenen Daten zusätzlich aufzunehmen: Die Patientin nahm wiederholt an Fastenmärschen und -kuren teil, auf eine

sorgfältige ärztliche Kontrolle und Entgiftung im Hungerstoffwechsel wurde geachtet (beispielsweise Sauna, Quark-Schwitz-Packungen, Flüssigkeit, häufige Laborkontrollen), die Vollwertkost wurde beibehalten, in letzter Zeit wurde eine Infusionstherapie mit ISCADOR (eingetragener Name der WELEDA AG; Wirkstoff: Viscum album) begonnen. Der Drüsenkörper ist nach mehrmaliger Vergrößerung und Schrumpfung des Knotens in seiner Form stark verändert. Längliche Einziehungen der Haut sind wohl auf narbige Veränderungen in der Tiefe zurückzuführen. Der Hautmantel ist nach wie vor intakt. Das Blutbild war vier Jahre nach Diagnosestellung völlig unauffällig, Hämoglobin und Blutfarbstoff normwertig, Serumeisen leicht erniedrigt. Die Patientin fühlt sich wohl und kann ihrem Beruf nachgehen.

Bei einem Läufer fand sich eine sensible Polyneuropathie alkoholtoxischer Genese (z = 28). Anamnestisch war noch eine Milzexstirpation 29 Jahre und das Auftreten von Heuschnupfen 23 Jahre vor dem Lauf zu eruieren. Zwei Jahre vor der Ultralanglaufbelastung waren vom Orthopäden "Muskelverkürzungen" diagnostiziert worden; es konnte auch durch die eigenen Untersuchungen nicht geklärt werden, was mit diesem Phänomen beschrieben werden sollte. Wie aus der Anamnese zu erfahren war, gehörten zu den täglichen Beschwerden ein Schwere- und Taubheitsgefühl der Füße, welches beim Training zu vorzeitiger Ermüdung führte; außerdem bestände eine Gangunsicherheit im Dunkeln. Aber, wie der Läufer berichtet, habe sich der körperliche, geistige und auch nervliche Zustand seit Beginn des Lauftrainings deutlich gebessert, Krankheiten seien eine Seltenheit geworden, der Heuschnupfen fast verschwunden; geblieben seien noch eine gewisse Wetterfühlbarkeit und Schlafprobleme. Bei der 100-Kilometer-Belastung hatte der Proband nach eigener Aussage bis Kilometer 20 taube Füße, das Mißgefühl verlor sich nach und nach mit der allgemeinen Ermüdung. Dazu kam eine Unsicherheit im Abrollen des rechten Fußes, die vor allem bei Dunkelheit gestört hatte. Nach dem Lauf (Laufzeit: 17,5 Stunden) bestanden hauptsächlich Schmerzen in beiden Kniegelenken und Oberschenkeln, die Gangunsicherheit bestätigte sich in einer leichten Fußheberschwäche rechts, es fand sich der typische handschuhförmige Sensibilitätsverlust beidseits, wobei die Störung am rechten Fuß ausgeprägter war.

Außer einem Morbus Scheuermann lag bei einem nächsten Läufer noch eine Fehleinstellung der Hüftköpfe vor, die sich nur zu $\frac{2}{3}$ mit der Gelenkfläche der Pfanne deckten ($z = 17$). Auf den angeforderten Röntgenaufnahmen fand sich eine beginnende Sklerosierung der Hüftpfanne (Abbildung 13).



Abbildung 13:

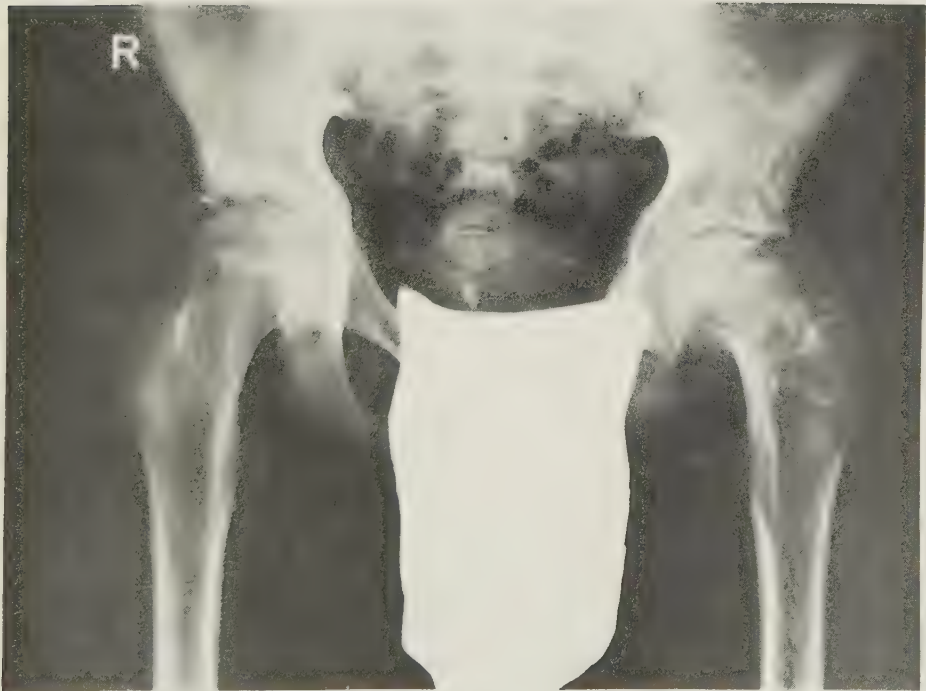
Das Röntgenbild zeigt die Beckenübersicht eines zu diesem Zeitpunkt 34 Jahre alten Patienten. Zu achten ist auf die fehlende, vollständige Gelenkkongruenz der beiden Hüften, ferner auf die reaktive Sklerosierung im Bereich des oberen Pfannendaches, die auf der linken Seite in stärkerer Ausprägung vorzuliegen scheint als auf der rechten Seite. Arthrotische Veränderungen sind keine auszumachen.

Der Proband selber berichtete, daß er sich seit dem regelmäßigen Lauftraining sehr viel wohler fühlt, gesünder, ferner ausgeglichener, erlebnisreicher, mit einem gesteigerten Selbstwertgefühl ausgestattet. Seine Rückenschmerzen würden nur noch sehr selten auftreten, der Alkoholkonsum wurde eingeschränkt, der Läufer glaubte, auf diese Art und Weise ein längeres und gesünderes Leben führen zu können. Bei der Untersuchung fand sich eine o-Form der Beinachsen (3cm), eine Rechtsneigung des Beckens (1,5cm), eine Beinlängendifferenz (Nabel/Innenknöchel: rechts 100cm und links 101cm), eine Seitabweichung der mittleren BWS nach links, Schultertiefstand rechts und ein eingeschränkter

Finger-Boden-Abstand mit einem Defizit von 19cm. Nach dem 100-Kilometer-Lauf (Zeit: 9 Stunden) klagte der Proband lediglich über Seitenstechen während der letzten 3 Kilometer.

Nach einer Epiphysiolysis war bei einem inzwischen 31jährigen nach konservativer Behandlung das linke Bein in Innenrotationsfehlstellung verheilt (Abb. 14.1. und 14.2.). So klagte der Läufer (z = 20) über Schmerzen im linken Oberschenkel, die bis in die Hüfte ausstrahlten und vor allem bei verstärktem Training oder längeren Läufen auftraten. Bei entsprechender Schonung würden die Beschwerden wieder verschwinden. Durch das Laufen, so ergab die Anamnese, hatte der Proband 20 kg Übergewicht verloren und die Blutdruckwerte haben sich normalisiert. Neu aufgetretene Rückenschmerzen sind seit einer Schuherhöhung im linken Sportschuh seltener geworden. Bei der Untersuchung nach dem Ultralanglauf (Laufzeit: 13 Stunden) wurden "Knochenschmerzen" angegeben, es fanden sich Belastungshinken links, ein lateraler Seitenbandschmerz linkes Knie, ein Achillessehnen Schmerz links, der Innenbereich der Ferse des linken Laufschuhs war abgelaufen, zusätzlich bestand eine Beinlängendifferenz (Spina/Innenknöchel: rechts 94,5cm und links 93cm). Bei der Flexions-Extensions-Prüfung der Hüftgelenke wurden folgende Winkel gemessen: rechts 115/0/15, links 100/0/10 Grad; bei der Abduktions-Adduktionsprüfung ergab sich: rechts 20/0/5 und links 10/0/10 Grad.

Zwei Läufer nahmen an dem Wettkampf teil mit Hüftbeschwerden bei Coxarthrose (z = 16 und 25). Der erste, zusätzlich durch ein HWS-Schulter-Arm-Syndrom belastet, berichtete, daß seine körperlichen Beschwerden durch sitzende Tätigkeit verschlimmert, durch das Laufen aber gebessert wurden. Er fühlte sich durch das Langlaufen wohler, empfinde weniger Schmerzen und sei auch im Berufsleben deutlich leistungsfähiger geworden. Bei der Untersuchung zeigte sich eine o-Form der Beinachsen von 4cm, ein rechtsgeneigtes Becken (1,5cm), eine rechts-links-konvexe Seitabweichung der Wirbelsäule, unklare Muskelhärten im linken Oberschenkel, Spreizfüße und Hammerzehen. Nach dem Lauf, der in 9 Stunden absolviert wurde, hinkte der Proband links, es fanden sich ein Druckschmerz entlang der Lendenwirbelsäule, ein



Abbildungen 14.1. und 14.2.:

Die Röntgenbilder zeigen in chronologischer Folge zunächst die frische Epiphysiolysis des linken Oberschenkelknochen, dann, 8 Wochen später, den in Innenrotationsfehlstellung fest durchbauten Hüftkopf derselben Seite. An dem auf konservativem Wege erreichten Ergebnis wurde später nichts mehr korrigiert.

Ischiasdruckschmerz, Zeichen eines Kniegelenkergusses beiderseits, eingeschränkte Sprunggelenksbeweglichkeit links, schmerzhaftes Supination links und teigige Knöchelschwellung. Der zweite Läufer hatte an sich gar keine Beschwerden; anamnestisch bestand Zustand nach Milzentfernung und die beginnende Coxarthrose beidseits bei Hüft dysplasie. Durch das regelmäßige Laufen war er ausgeglichener, weniger nervös geworden und widerstandsfähiger gegen Infektionskrankheiten. Wie der Proband weiter berichtete, bestünden keinerlei Hüftbeschwerden. Nach 12 Stunden lief er ins Ziel und gab bei der nachfolgenden Untersuchung Schmerzen in der rechten Kniekehle sowie im linken Fuß an. Bei einer Urinuntersuchung lag der pH bei 5, Eiweiß bei 500 mg/l, Keton und Bilirubin waren einfach positiv, 250 Erythrozyten pro μ l wurden gemessen.

Bei einem der Läufer lag eine Beinlängendifferenz und ein überzähliger Lendenwirbelkörper vor ($z = 24$). Beschwerden hatte er nie gehabt, außerdem gab er an, durch das Laufen seine Lebenseinstellung und Konsumverhalten verändert zu haben, er sei sehr viel ruhiger und ausdauernder als früher geworden. Der Lauf wurde nach gut 11 Stunden beendet, bei der nachträglichen Untersuchung bestätigte sich die Beinlängendifferenz (Spina/Knöchel: rechts 93cm und links 96cm), es gab Spreizfüße, o-Beine (3cm), rechtsgeneigtes Becken (2cm) und Schultertiefstand rechts; die geäußerten Kniebeschwerden fanden ein Korrelat in einem beidseitigen Kniegelenkserguß, von Seiten der Hüftgelenke gab es keine Beschwerden.

Zwei der Teilnehmer hatten vor dem Lauf eine Knieoperation. Bei dem 62jährigen ($z = 29$) wurde 15 Jahre vor Biel eine Meniskusoperation rechts mit Teilentfernung des Außenmeniskus durchgeführt, es lag zusätzlich eine beidseitige Arthrose vor. Nach einem 19-Stunden-Lauf hatte der Proband starke Knieschmerzen, die bei Bergablauf besonders stark waren; bei der Untersuchung fand sich ein deutliches Knierreiben und ein lateraler Kompressionsschmerz. Der zweite Knieoperierte hatte eine Retinakulumspaltung links hinter sich gebracht ($z = 30$) bei beidseits bestehender Chondropathia patellae. Die Operation bei dem 20jährigen war gerade 5 Monate her. An Beschwerden wurden von dem Probanden Schmerzen am Knie genannt, die unerwartet

und plötzlich, unter Belastung wie auch in Ruhe auftreten würden. Mittels Salbenverbänden und Bandagieren wären die Schmerzen zu ertragen und sogar das Training ginge leidlich vonstatten. Außer einer höheren körperlichen Leistungsfähigkeit versprach sich der Proband von dem Langlauf keine weiteren positiven Veränderungen. Die Kniebeschwerden wären sicherlich nicht besser geworden durch das regelmäßige Training. Nach dem 100-Kilometer-Lauf, der in 16,5 Stunden bewältigt wurde, bestanden stärkste Schmerzen an beiden Füßen, insbesondere am Fußrücken, aufsteigend bis zum Schienbein. Es wurde Patellareiben beidseits gefunden, starker Druckschmerz an der Vorderkante der Schienbeinkanten, Zehenheberschwäche und sehr schmerzhaftes Zehenflexion, außerdem Parästhesien beidseits zwischen I. und II. Strahl und 10 cm oberhalb des Sprunggelenkes.

Von den drei Bandscheibenpatienten war einer konservativ behandelt worden, zwei andere wurden operiert. Der erstere, ein 61-jähriger Läufer (z = 12), klagte über regelmäßig auftretende Rücken- und Knieschmerzen, die jeweils nach 10-25km auftreten würden; durch eine Massage ließe sich der schmerzhaftes Zustand aber erträglich gestalten, wie sich während des 100-Kilometer-Laufes später auch mehrfach bestätigte. Trotz dieser immer wiederkehrenden Schmerzzustände fühlte sich der Proband seit Beginn des Laufens wohler, leistungsfähiger im Beruf und widerstandsfähiger gegen Erkältungskrankheiten. Jeder Lauf hinterließe ein frisches und wohlige Gefühl, bei längerem Aussetzen des Trainings ließe entsprechend das Wohlbefinden nach, und die Widerstandsfähigkeit würde merklich sinken. Nach Berichten des Hausarztes, die später eingeholt werden konnten, bestand eine Zunahme der Einengung des ehemals von dem Prolaps betroffenen Segmentes; an den Randplatten der angrenzenden Wirbelkörper kam es zu reaktiver Sklerosierung mit ventralen und dorsalen Osteophyten. Bei der Untersuchung im Rahmen des Bieler Wettbewerbes hatte der Proband bereits vor dem Lauf Schwierigkeiten, aus dem Liegen hochzukommen, hatte Schmerzen beim Sitzen, beim Stehen und beim Laufen. Nach dem Lauf (16 Stunden) fanden sich druckschmerzhaftes Dornfortsätze an BWS 3 und 4 und LWS 2 und 3, neben Bewegungsreiben des rechten Knies bestanden beidseits Kniegelenksergüsse, Fußheberschwäche beidseits, wobei

Fersengang unmöglich war; Fuß- und Beinreflexe waren lebhaft, Lasegue rechts bei 75 Grad, links bei 85 Grad positiv.

Von den beiden operierten Bandscheibenpatienten war der eine 50 Jahre alt ($z = 13$). Die zwei Operationen betrafen nacheinander LWS 4/5 und 3/4. Es verblieb eine sensible Restsymptomatik auf der rechten Seite. Die Anamnese ergab zusätzlich noch motorische Ausfälle des rechten Armes als Restzustand nach HWK-4/5-Fraktur. Nach dem Lauf (Laufzeit: 9,5 Stunden) waren ASR und PSR abgeschwächt.

Bei dem zweiten operierten Proband ($z = 32$) war der Zugang rechts präasacral, die Operation lag drei Jahre zurück. Außer über Rückenbeschwerden klagte der Proband über Schmerzen im Nacken, die aufgrund der Untersuchung auf eine starke Muskelverspannung im Schulterbereich zurückgeführt wurde. Nach dem Lauf (Laufzeit: gut 10 Stunden) bestanden Knieschmerzen, bei Kopfbeugung kam es zum Schwindelgefühl und Schmerzen im Bereich HWK 7 und BWK 1. Außerdem gab der Proband Schmerzen und Taubheitsgefühl in den ersten drei Fingern an, rechts stärker als links.

Schließlich bleibt zu nennen, ein 58-jähriger Läufer ($z = 27$) mit einer chronisch rezidivierend fistelnden Oberschenkelosteomyelitis, Knie- und Fußgelenkversteifung und Muskelatrophie des betroffenen Beines (Abbildung 15).

Auf die Frage nach auftretenden Beschwerden kam die Antwort: "Nie Beschwerden, bzw. werden unterdrückt, nach dem Motto: Indianer kennen keine Beschwerden." Wie aus der Anamnese zu erfahren, ist seit Beginn des Laufens bei diesem Probanden das körperliche Wohlbefinden und das Selbstwertgefühl gestiegen, die Belastbarkeit in Beruf und Privatleben stark gesteigert und die Widerstandskraft des Körpers gegen leichte Erkrankungen verstärkt. Während und nach dem 100-Kilometer-Lauf (Laufzeit: gute 17 Stunden), waren subjektiv keine Beschwerden zu beklagen. Bei der Untersuchung allerdings konnte dann doch ein ausgeprägter Bewegungsschmerz des rechten Kniegelenkes ausgelöst werden, am unteren Patellapol fand sich auf beiden Seiten ein Druckschmerz.



Abbildung 15:

Das Bild zeigt neben einem normalen rechten das im Knie- und Fußgelenk operativ versteifte linke Bein. Die o-Form der Beinachsen ist durch die extreme Lateralisierung des linken Kniegelenks bedingt. Deutlich zu sehen sind die Muskelatrophie und die gestörte Trophik des linken Beines im Vergleich zur Gegenseite.

5. DISKUSSION

Die Frage nach dem Einfluß einer extremen Ausdauerbelastung auf bestimmte Krankheiten muß im Vergleich mit vielen Einzelarbeiten geklärt werden, die sich exemplarisch des Problems angenommen haben; bei manchen Diskussionspunkten wird man nicht umhinkommen, auf ein Normalkollektiv für die Gegenüberstellung zurückzugreifen.

Der erste Teil der Diskussion befaßt sich mit einzelnen Krankheiten und speziellen Aspekten in der Auseinandersetzung mit sportlicher Betätigung; im zweiten Teil werden die Einzelergebnisse in ihrer Wirkung auf den gesamten Organismus dargestellt. Damit soll auf die den ganzen Körper umfassende Einflußnahme der Extremausdauerbelastung im speziellen, wie der Ausdauerleistung im allgemeinen geschlossen werden.

5.1. Die Krankheit und die Ausdauerleistung - spezielle Aspekte

In den folgenden Unterkapiteln dieses ersten Diskussionsteils werden nacheinander die sogenannten Ausfaller (Läufer/innen, die den Lauf nicht beendet haben, 5.1.1.), die internistisch Erkrankten (5.1.2.), die damit in engem Zusammenhang stehenden laborchemischen Veränderungen (5.1.3.) und schließlich die Erscheinungen am passiven Bewegungsapparat abgehandelt (5.1.4.).

Bei manchen der Erkrankungen darf eine völlige Ausheilung schon vor dem Lauf angenommen werden, bisweilen liegen Veränderungen ohne Krankheitswert und ohne Beschwerdesymptomatik vor; diese Fälle sollen aus der Betrachtung ausgenommen werden. Dazu gehören verheilte Knochenbrüche, sofern keine Fehlstellung resultiert, und die beschwerdefreie Varicosis.

5.1.1. Ausfaller

Acht der Läufer/innen haben den Lauf nicht beendet. Drei Läufer davon konnten noch untersucht werden. In einem Fall mußte der Lauf wegen der vorbestehenden Beschwerden (Z.n.

zweimaliger Spondylodese, sieben und ein Jahr vor dem Lauf, und Wurzelkompressionsschmerz, $z = 3$) mit Rückenschmerzen und Kniebeschwerden aufgegeben werden. Im zweiten Fall führten degenerative Veränderungen zu einem frühen Kniegelenkserguß mit schmerzbedingtem Schonverhalten. Der Läufer erreichte stark unterkühlt unsere Station ($z = 23$). Beim dritten Läufer mit WPW-Syndrom waren es nicht kardiale, sondern gastrointestinale Symptome mit Übelkeit, Erbrechen und Darmkrämpfen, die ihn zur Aufgabe bewegten ($z = 31$). Faßt man kurz zusammen, so war in einem der nachuntersuchten Fälle sicher die Vorerkrankung Grund für die Aufgabe ($z = 3$), in den beiden anderen Fällen führten eher andere Umgebungsfaktoren zur frühzeitigen Aufgabe (nächtliche Kälte, gastrointestinale Affektion, $z = 23$ und 31).

5.1.2. Internistische Erkrankungen

Entsprechend den bei dieser Untersuchung aufgenommenen Diagnosen sollen hier Herzinfarkt, Kardiomyopathie, Extrasystolie, Ileus und Mammarkarzinom angesprochen werden.

Zwei Läufer/innen vollendeten bei Zustand nach Herzinfarkt den ultralangen Wettkampf. Es waren unterwegs keine kardialen Beschwerden aufgetreten. Hierin findet Bestätigung, daß bei Koronarkranken die dynamische Ausdauerbelastung empfohlen werden kann, Zwischenfälle in Form koronarer Ereignisse sind selten (ROST, 1980; GOßNER, 1983; KLEINMANN, 1985). Die positiven Veränderungen im Kreislauf- und Stoffwechselgeschehen werden schon durch ein dreimaliges Training pro Woche für 30-60 Minuten erreicht. Verbesserung der Leistungsdaten, verbessertes Lipoproteinverteilungsmuster und erhöhte Lipidutilisation, verbesserte hämorheologische Voraussetzungen, günstigere Risikoquotienten und die trainingsbedingte Sympathikolyse gehören zu den erwünschten Effekten (KEUL/BERG et al., 1980; BERG/STIPPIG et al., 1980; BURGHUBER/SILBERBAUER et al., 1980; DIEHM/ZIMMERMANN et al., 1980; KEUL/DICKHUTH et al., 1981; KLEINMANN 1985; ERNST/SCHMIDLECHNER et al., 1985). Sehr fragwürdig wird der Nutzen der sportlichen Betätigung, wenn Einschränkungen der körperlichen Belastbarkeit vorliegen (NOWACKI, 1980; SIMAI/SCHWING et al., 1980; GOßNER 1983). Hier sind auch die Gefahren für einen kardialen

Zwischenfall zu suchen (BRÜGMANN/HOPF et al., 1987). Auch Belastungen, die über den empfohlenen günstigen Trainingszeiten liegen und somatisch keinen zusätzlichen Gewinn bringen, bleiben in ihrem Erfolg unsicher (GOßNER, 1983). Die inzwischen klar herausgestellten Kontraindikationen sollten im Breiten- und Freizeitsport unbedingte Beachtung finden: eine unbehandelte Hypertonie mit systolischen Werten über 160 mmHg, die un stabile Angina pectoris, polytope Salven, R auf T - Phänomen, angeborene oder erworbene Herzschäden, große Aneurysmata, eine unbehandelte und nennenswerte Hyperthyrose mit Herzfrequenzen über 90 Schlägen pro Minute sowie eine zusätzlich vorliegende Lungenerkrankung. An äußeren Faktoren werden hohe Außentemperaturen, hohe Luftfeuchtigkeit oder ein voller Magen als Kontraindikationen genannt (GOßNER, 1983; STAUCH, 1988).

Eine Myokarditis, wie sie bei einem der Läufer anamnestiziert wurde (z = 8), kann begleitend zu einer Infektionskrankheit auftreten oder sogar durch eine solche provoziert werden; im floriden Stadium verschlimmert sportliche Belastung das Krankheitsbild der Herzmuskelentzündung und ist kontraindiziert (KINDERMANN, KEUL et al., 1974); nach Ausheilung des in der Regel akuten Stadiums ist gegen Sport nichts einzuwenden. Anders liegen die Dinge bei einer Kardiomyopathie, obgleich auch diese nach den verschiedenen hämodynamischen Kriterien zunächst differenziert werden muß. Bei einem der Läufer (z = 8) traf nun beides zu: eine zweimalige Myokarditis und die hypertrophisch obstruktive Form einer Kardiomyopathie (HOCM). Die Herzmuskelentzündung war in beiden Fällen ausgeheilt und für die Betrachtung ohne Belang. Aber gerade die HOCM ist gefährdet durch akute Rhythmusstörungen; die Lebenserwartung ist verkürzt. Der 49-jährige Läufer berichtete tatsächlich über zweimal aufgetretenes Herzstolpern unterwegs. Nach dem Zieleinlauf wurde ein regelrechter Rhythmus registriert. Anamnestisch fanden sich in den drei letzten Jahren, in denen der Läufer mit seinem Training begonnen hatte, immer wieder diese Rhythmusstörungen. Der Proband empfand aber durch das Laufen subjektiv eine Stabilisierung seines Gesundheitszustandes und wird weitertrainieren.

Die Hypertrophie des Herzmuskels stellt eine strukturelle

Veränderung dar, die sich bei myogener Dilatation aufgrund vermehrter Beanspruchung ausbildet; dabei muß nicht jede Hypertrophie einen funktionellen Defekt in sich tragen (WINK/ROSKAMM et al. 1972). Erst die pathologische Hypertrophie, bei der der Stoffwechselumsatz die Möglichkeiten der Stoffzufuhr und Abfuhr übersteigt, birgt die Gefahr der chronischen oder akuten Herzinsuffizienz (LINZBACH, 1948). Der in der Literatur beschriebene Fall einer hypertrophischen nicht-obstruktiven Kardiomyopathie mit erfolgreicher Vollendung eines Marathonlaufes (MARON/WESLEY et al., 1984) ist durch die erschwerte diastolische Ventrikelfüllung bei erhöhtem enddiastolischen Druck durch Abnahme der Muskeldehnbarkeit gefährdet. Die systolische Ventrikelfunktion bleibt ungestört. Womöglich schafft der Marathonläufer durch sein Ausdauertraining eher günstige Voraussetzungen für die Herzfunktion in Ruhe, indem er über die gewonnene Bradykardie die Diastolendauer verlängert und damit die Herzfüllung verbessert (v. BOROS, 1946). Ungeklärt bliebe dabei aber, ob der kranke Herzmuskel die trainingsbedingte Mehrbelastung jedesmal ohne Schaden übersteht. Das wiederum erscheint fraglich, nachdem unter den Erwachsenen die hypertrophe Kardiomyopathie häufigste Todesursache junger Athleten sein soll (VÖLCKER, 1988). Man wird keine allgemeinen Empfehlungen bezüglich der hypertrophen Kardiomyopathien abgeben können; dazu scheint diese Krankheitsgruppe zu uneinheitlich und zu wenig erforscht in ihrem Wechselspiel zum Sport. Auch die Klärung der Frage nach der Stabilisierung arrhythmiegefährdeter Herzerkrankungen wird späteren Arbeiten vorbehalten bleiben.

Zwei Läufer klagten über Extrasystolen (ES), eine nähere Klassifizierung war nicht bekannt. Der eine von beiden blieb bei sämtlichen Untersuchungen unauffällig ($z = 6$), bei dem anderen waren nach dem Lauf unregelmäßige Herzaktionen zu palpieren ($z = 18$). Unter der Annahme, daß es sich hier um ventrikuläre Extrasystolen (VES) gehandelt hat, wäre eine Abnahme der Häufigkeit dieser VES bei anhaltendem Längsausdauertraining kaum anzunehmen (PALATINI/SPERTI et al., 1984). Von diesem zweiten Läufer war aber nun bekannt, daß er im Training seine im Beruf aufgestaute Spannung und damit sein Streßpotential abbauen kann; somit wird man also bei subjektivem Wohlbefinden und uneingeschränkter Hämodynamik keine sportliche Einschränkung empfehlen.

Ursprung und Ursache der Extrasystolen müßten vor einer endgültigen Beurteilung abgeklärt werden.

Einen der Läufer, der mit 37 Jahren an einem Ileus operiert werden mußte (z = 15), veranlaßte seine Erkrankung, mit einem Lauftraining zu beginnen und seine Ernährungsweise umzustellen. Seit Laufbeginn verbesserte sich das Allgemeinbefinden des Probanden, die Belastbarkeit in Streßsituationen ist höher, Medikamente sind überflüssig geworden und die angestiegenen Leberwerte haben sich normalisiert. Womöglich hat die sportliche Betätigung im Zusammenhang mit einer vollwertigen Ernährung in diesem Fall die Verdauungsfunktionen wieder normalisiert und von einer medikamentösen Unterstützung unabhängig gemacht. Umstellungen in der Ernährung und Änderung von Lebensgewohnheiten sind im Übrigen häufig mit der sportlichen Betätigung gepaart (HAYCOCK, 1982; KORCOK/WOOD, 1983). Welche genauen Zusammenhänge oder gar Abhängigkeiten diese Verbindung bedingen, ist noch nicht ausreichend erforscht.

Ein Läufer mit sensibler Polyneuropathie beendete den Lauf nach 17,5 Stunden (z = 28). Wie oben schon berichtet, war seit dem regelmäßigen Lauftraining der Heuschnupfen des Probanden fast verschwunden, das subjektive Wohlbefinden, sowohl körperlich als auch geistig, und die nervliche Ausdauer waren gestiegen. Da bislang keine überzeugende Therapie für die Behandlung der Polyneuropathie bekannt ist, wird jedes Mittel zur subjektiven Besserung gerne angenommen. In einem vergleichbaren Stadium, in dem keine großen Körperlichen Einschränkungen bestehen, hat Sport als aktive Form der physikalischen Therapie sicherlich großen Nutzen.

Über einen längeren Zeitraum hinweg liegen die Daten bei einer Läuferin mit Mammakarzinom vor (z = 4). Insgesamt ist die Krankheit seit gut viereinhalb Jahren nachweisbar, im Rahmen dieser Arbeit erfolgte der erste Kontakt bei dem Bieler Volkslauf, 10 Monate nach Diagnosestellung. Sowohl zu dem damaligen Zeitpunkt wie auch jetzt, vier Jahre später, lehnt die Patientin die Operation ab. Wie oben bereits geschildert, sucht die Patientin nach anderen Möglichkeiten der Gegenwehr und glaubt nach wie vor, daß sie den für sich

richtigen Weg gefunden hat. Obwohl sie mehrere Wochen im Jahr durch ihre Fastenkuren in stärkstem Maße in Anspruch genommen wird, ist sie die restliche Zeit des Jahres bei subjektiver Zufriedenheit und Wohlbefinden beruflich tätig, ohne die schlimmen Nebenwirkungen aggressiv-fortschrittlicher Tumorthherapie. Der lange Verlauf bei bisher nur gering eingeschränkter körperlicher Leistungsfähigkeit ist tatsächlich beeindruckend. Letztlich aber muß man sich bewußt bleiben, daß dieser Fall zunächst einen Einzelfall darstellt, und daß allzu schnell ein Zusammenbruch einer nur zum Schein bestehenden stabilen Lage eintreten kann. Eine Beurteilung fällt auch deshalb schwer, weil bislang weder eine histologische Klassifizierung noch eine eventuell bestehende Hormonabhängigkeit eruiert werden konnte.

5.1.3. Laborchemische Veränderungen

Bevor nun im weiteren Verlauf auf die Probleme am passiven Bewegungsapparat eingegangen wird, sollen noch einige Befunde angesprochen werden, die von großem allgemeinen Interesse erscheinen. Da die Läufer/innen dieser Untersuchung nur am Rande von diesen Veränderungen betroffen waren, werden die Folgerungen aus dieser Arbeit nur kurz ausgeführt.

Die Veränderungen im Fettstoffwechsel durch die verschiedenen Arten sportlicher Betätigung scheinen reichlich untersucht zu sein. Interessant mag noch der Einfluß der Ernährung über längere Zeiträume sein, vielleicht sind auch Korrekturen der bislang veröffentlichten Ergebnisse anzustreben, die noch andere, bislang weniger wahrgenommene Einflüsse berücksichtigen. Als Beispiel anzuführen, ist die circadiane Rhythmik (KLEIN/RICHTER, et al., 1985), die insbesondere bei den Languausdauerbelastungen über zehn bis zwölf Stunden und länger mutmaßliche Veränderungen maskieren oder verstärken kann. Der Zeitpunkt der Blutentnahme lag in dieser Untersuchung bei den leistungsstärkeren Läufern am frühen Morgen. Der starke Triglyceridabfall mag durch die ohnedies niedrigen Triglycerid-Nüchternwerte in den frühen Morgenstunden verstärkt worden sein.

Die Beeinflussung innerer Organe läßt sich laborchemisch gut erfassen. Kreatinin- und Bilirubinanstieg stehen stellvertretend für die verminderte Funktion von Niere und Leber unter Belastung. Zusammen mit gastrointestinalen Beschwerden unter Belastung werden die Veränderungen auf eine Ischämie im Versorgungsgebiet der Organsysteme zurückgeführt (GILLIGAN/ALTSCHULE et al., 1943; BICHLER/PORZSOLT et al., 1972; FOGOROS, 1980; SCHAUB/SPICHTIN et al., 1985). Die erhöhte Kaliumausscheidung über die Niere (BÖHMER/AMBRUS, 1985; WODICK, 1986) ist auf die erhöhte Aktivität des Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems unter anstrengender Belastung zu sehen.

Ein Hämoglobinabfall wird durch mehrere Faktoren gleichzeitig begünstigt. So hat die mechanische Hämolyse in den Kapillaren der Fußsohle genauso ihre Bedeutung wie die Traumatisierung der Innenwände von Hohlorganen und Ischämie- oder laufstreßbedingte gastrointestinale Blutungen, insbesondere der schnelleren Läufer (FLEISCHER, 1881; BUCKLE, 1965; HORNBOSTEL/HUENGES et al., 1970; BICHLER/NELDE et al., 1983; PORTER, 1983; STEWART/AHLQUIST et al., 1984; McMAHON/RYAN et al., 1984; BUCKMAN, 1984). Der in diesem Zusammenhang immer wieder angeführte Eisenverlust konnte bei der akuten 100-Kilometer-Belastung zwar tatsächlich mit statistischer Relevanz nachgewiesen werden, unberücksichtigt bleiben dabei wieder circadiane Schwankungen, die im Tagesrhythmus zum ungefähren Zeitpunkt der Blutentnahmen am Morgen ebenfalls niedrige Spiegel aufweisen (WILTINK/KRUITHOF et al., 1973). Inwieweit Entzündungsvorgänge den Serum-Eisen-Abfall mitbedingen, kann bislang nur vermutet werden (SEILER, 1986). Der chronische Eisenmangel ist bedingt durch Blut- und Hämoglobinverluste der Akutbelastungen und sicher auch durch erhöhten Eisenumsatz, bei vermehrter Erythrozytensequestration (REINHART/STÄUBLI et al., 1983) und erhöhter Bildungsrate.

Verläßlich steigt der Serumspiegel der Kreatin-Kinase nach Langausdauerbelastung an (REINHART/STÄUBLI et al., 1982; NOAKES/KOTZENBERG et al., 1983; SIEGEL/SIVERMAN et al., 1983; APPLE/ROGERS et al., 1984; GALUN/EPSTEIN, 1984; KOSANO/KINOSHITA et al., 1986). Anstiege der GPT und GOT

scheinen in demselben Zusammenhang zu stehen. Sowohl der DeRitis-Quotient mit 22,3 als auch der CK/GOT-Quotient mit 29 sprechen für eine Skeletmuskelschädigung. Auch die Untersuchung der herzspezifischen LDH-Isoenzyme, die keinen Anstieg ergeben, spricht gegen eine Beteiligung der Herzmuskulatur (KOSANO/KINOSHITA et al., 1986). Interessant sind in dem Zusammenhang relativ hoher CK-MB-Anteile nach Ausdauerbelastungen die neueren Ergebnisse des ultrastrukturellen Aufbaues der ausdauertrainierten Muskelfaser (SIEGEL/SILVERMAN et al., 1983; APPLE/ROGERS et al., 1984). Die Resultate elektronenmikroskopischer Beobachtungen sind nicht einheitlich (HIKIDA/STARON et al., 1983; WARHOL/SIEGEL et al., 1984); sicher nachweisbar sind die Myofibrillenauflösung und einzelne Nekroseherde. Eine entzündliche Umgebungsreaktion ist aufgrund der allgemeinen Entzündungszeichen mit CRP-Anstieg und Leukozytenreaktion nach der vorliegenden Studie anzunehmen (HIKIDA/STARON et al., 1983). Von allgemeinem Interesse ist die lange Phase der Reparation von zwei bis drei Monaten sowie die bindegewebige und muskuläre Reaktion des Organismus auf den ständig wiederkehrenden Reiz zur Erneuerung und Regeneration der Muskulatur (WARHOL/SIEGEL et al., 1985). Hier sind in Zukunft noch weitergehende Kenntnisse zu erwerben.

Betrachtet man an dieser Stelle die Laborergebnisse aufmerksam, so wird man gar keine Differenzen zu dem 'normalen' Läuferkollektiv feststellen, welches in Ermangelung einer repräsentativen Vergleichsgruppe im oben dargestellten Literaturteil beschrieben wurde. Letztendlich ist dies auch nicht verwunderlich, da unter den Probanden dieser Untersuchung weder Patienten mit einer Fett- oder Zuckerstoffwechselstörung dabei waren, noch akute Organ- oder Muskelerkrankungen. Insofern waren auch die EKG-Untersuchungen, die an dieser Stelle noch einmal genannt werden sollen, sozusagen unergiebig, da die vor und nach dem Lauf gewonnenen Aufzeichnungen im Vergleich keine spezifischen, d.h. in irgendeiner Weise mit der Erkrankung in Zusammenhang stehenden Veränderungen aufzuweisen hatten. Aber auch das ist schließlich ein Ergebnis, welches in dieser Form akzeptiert wurde.

5.1.4. Passiver Bewegungsapparat

Der Patient mit Morbus Scheuermann und Hüftdysplasie lief nach neun Stunden ins Ziel ($z = 17$). Im Stadium III des M. Scheuermann, d.h. bei Erwachsenen jenseits des 18. Lebensjahres, wenn das floride Stadium der Erkrankung vorüber ist, bestehen keinerlei Einschränkungen für den Breiten- und Freizeitsport (GROHER, 1988). Die Hüftdysplasie in Form einer nur zu 2/3 bestehenden Hüftgelenkskongruenz, zeigt röntgenologisch eine fragliche beginnende Randsklerosierung. Der Läufer klagte nach dem Zieleinlauf lediglich über Seitenstechen bei den letzten drei Kilometern. Trotz der geringen Beschwerden von Seiten des Probanden, sollte folgendes in Betracht gezogen werden: Ein Mißverhältnis zwischen Belastung und Belastbarkeit der Gelenkflächen kann eine primäre Verletzung der Knorpeloberfläche bedingen und damit Ausgangspunkt einer Arthrose werden. Der 37-jährige Läufer hat in diesem Falle eine nicht optimal eingestellte Gelenkfläche seiner Hüften und wäre durch solch eine primäre Gelenkläsion deutlich gefährdet. Aber auch auf Störungen des Knorpelstoffwechsels durch Immobilisation wurde schon hingewiesen (STEINBRÜCK/BINZUS et al., 1980). Bei der Beurteilung muß darüber hinaus berücksichtigt werden, daß der Proband seit Beginn des regelmäßigen Lauftrainings nur noch selten über Rückenschmerzen klagt und sich sehr viel wohler, gesünder und ausgeglichener fühlt als früher. Gegen regelmäßiges Langlauftraining ist daher keinesfalls etwas einzuwenden. In Anbetracht des jungen Alters des Läufers und der nicht auszuschließenden Gefahr einer primären Knorpelläsion durch Überlastung, sollte man aber von einer weiteren ultralangen Laufleistung in Zukunft eher abraten.

Auch bei dem nächsten Mitläufer ($z = 20$), der bei Z.n. Epiphysiolysis links mit Ausheilung in Innenrotationsfehlstellung nach dreizehn Stunden ins Ziel lief, gelten ähnliche Überlegungen, daß Lauftraining bei subjektivem Wohlbefinden weiterhin erlaubt werden kann, Überlastungen unbedingt vermieden werden sollen. Schließlich weist die oben bereits geschilderte, linksbetonte Beschwerdesymptomatik nach dem Lauf auf einseitige Fehlbelastung deutlich genug hin. Hier müßte man für die Zukunft eine Gefährdung für den Läufer in solchen

Extrembelastungen sehen.

Auch die beiden Läufer mit Coxarthrose, die in neun und in zwölf Stunden das Ziel erlaufen hatten, finden eine ähnliche Beurteilung ($z = 16, 25$). Einerseits ist die aktive Bewegungstherapie wichtiger Bestandteil einer guten Behandlung, vor Übertreibungen sollte gewarnt werden. Radfahren stellt eine adäquate und für die Gelenke schonendere Belastung dar und wäre vielleicht eine brauchbare Alternative oder zusätzliche Art der körperlichen Bewegung.

Ein anderer Proband mit einer erheblichen Beinlängendifferenz (Spina/Knöchel rechts 93, links 96 cm) und daraus resultierendem Beckenschiefstand bewältigte mit Absatzerhöhung den Lauf ohne Hüftbeschwerden ($z = 24$). Die geäußerten Kniebeschwerden fanden klinische Bestätigung in dem beidseitigen Reizerguß. Der Adduktorenschmerz nach dem Zieleinlauf war sicher belastungsbedingt. Als häufig geäußertes Langläuferübel sollte möglichst vor und nach dem Training eine gezielte Gymnastik erfolgen, um solche Beschwerden dauerhaft zu beseitigen.

Zwei Läufer absolvierten den 100-Kilometerlauf nach Knieoperationen. Eine ältere Meniskusoperation am rechten Bein bei einem 62-jährigen mit beidseitiger Kniearthrose ($z = 29$), eine Retinaculumspaltung fünf Monate vor dem Lauf bei einem 20-jährigen mit Chondropathia patellae ($z = 30$). Bei dem älteren Probanden waren die Beschwerden nach dem Lauf typisch arthrosebedingt mit Bewegungsreiben. Einlaufschmerz nach Pausen und zunehmender Belastungsschmerz. Der jüngere Läufer kam mit extremen Schmerzen an beiden Füßen zurück: außer Patellareiben auf beiden Seiten fanden sich klinische Zeichen eines Tibialis-Anterior-Syndroms. Von diesem akuten Ereignis abgesehen, berichtete dieser Proband, daß seine Kniebeschwerden bei allgemein gesteigerter Leistungsfähigkeit eher durch das Laufen schlimmer geworden seien. Er selber beschreibt, daß er vor Wettkämpfen radfahre. Angesichts der häufigen Beschwerden des jungen Läufers sollte man unbedingt von scharfen Bergabläufen und auch vom Ultralanglauf abraten. Zur Reduktion einseitiger Beanspruchungen sollte das Radfahrtraining intensiviert und zusätzlich eine gezielte Gymnastik Anwendung finden.

Drei der Probanden wiesen Bandscheibenprobleme auf. Der 61-jährige, der an seinem L5S1-Prolaps nicht operiert worden war, lief nach knapp 16 Stunden durchs Ziel mit starken Kreuzschmerzen, Fußheberschwäche und positivem Lasegue ($z = 12$). Der 50-jährige mit zweimaliger Bandscheibenoperation kam nach 9,5 Stunden ins Ziel ($z = 13$). Außer einem rechts abgeschwächten ASR bei seitengleichen PSR ging es dem Läufer gut. Der 46-jährige, der die 100 Kilometer in guten zehn Stunden absolvierte, hatte drei Jahre vor dem Lauf seine Operation ($z = 32$). Nach dem Lauf machten ihm überwiegend die Muskelverspannungen im Schultergürtel Beschwerden, zusammen mit Schmerzen und Taubheitsgefühl in den Fingern I-III beidseits, außerdem Druckschmerz über HWK7 und BWK1. Die Kniebeschwerden traten eher in den Hintergrund. Die Neurochirurgen, die die Bandscheibenoperation seinerzeit durchgeführt hatten, zeigten besonderes Interesse an der Tatsache, daß ein Bandscheibenoperierter an einem solchen 100-Kilometer-Lauf teilgenommen hat. Nun ist dies kein Einzelfall, die Belastungen werden auch erfahrungsgemäß gut toleriert, und es ist keine Arbeit bekannt, die einen Zwischenfall beschreibt. Der Nutzen solcher ultralangen Laufstrecken, bei denen ja Schritt für Schritt kleinere Stauchungen vom Wirbelsäulensystem aufgefangen werden müssen, bleibt ungewiß; die durch das tägliche Laufen gekräftigte Rückenmuskulatur ihrerseits übernimmt ebenfalls wichtige und nicht zu vernachlässigende Stütz- und Haltefunktionen. Insgesamt wird man das Laufen mit geeignetem Schuhwerk und auf entsprechendem Untergrund bei Vermeidung unnötiger Stauchungsbewegungen also empfehlen können, sofern keine Progredienz der Erkrankung gegeben ist. Das subjektive Wohlfühl und die Tatsache, daß die Patienten ihre Schmerzen besser tolerieren können wie anamnestisch zu erfahren war, sind wichtige Haltepunkte in der Therapie dieser chronisch Kranken. Trotzdem wird man von den Extrebelastungen abraten müssen; denn eine Gefährdung durch Überlastung oder unkontrollierte Bewegungen bei Ermüdung sind nicht auszuschließen. Die Beschwerden von Seiten der Halswirbelsäule bei dem Letztbeschriebenen wurden nicht geklärt.

Ein sehr langer Krankheitsverlauf lag bei einem Marschierer vor, der den 100er in guten 17 Stunden durchwanderte ($z = 27$). Faßt man die Krankengeschichte kurz zusammen, so

handelt es sich um eine seit 41 Jahren chronische Osteomyelitis des linken Oberschenkels mit rezidivierender Fistelung. Nach mehreren operativen Eingriffen wurde schließlich das Kniegelenk und das Fußgelenk in Spitzfußstellung versteift. Es ergab sich die Notwendigkeit der Versorgung mit orthopädischem Schuhwerk. - Nach dem 100-Kilometer-Lauf war der Läufer müde, klagte sonst aber über keine Beschwerden. Für diesen Läufer bedeutete sein Sport ein erhöhtes körperliches Wohlbefinden und ein in seinem Wert nicht zu unterschätzendes gesteigertes Selbstwertgefühl. Wie weiter anamnestisch zu erfahren war, fühlte sich der Proband durch das regelmäßige Training in Beruf und Privatleben stärker belastbar und widerstandsfähiger gegen leichte Erkrankungen. Das Laufen wurde in diesem Falle neuer Inhalt, eine Möglichkeit der Selbstbestätigung, die die Leistungsfähigkeit in unerwarteter Weise steigern konnte. Die enorme Anpassungsfähigkeit des Organismus auch an große Eingriffe in die Integrität des Körpers mit erheblichen Abweichungen von Normgegebenheiten erstaunt. Die Beinachsen haben o-Form, das linke Knie ist stark lateralisiert, Muskulatur von Ober- und Unterschenkel sind links deutlich atrophiert, wegen einer starken Varicosis wird das linke Bein sorgfältig gewickelt, das Becken ist rechtsgeneigt und links dorsalisiert, es besteht eine linkskonvexe Skoliose der Wirbelsäule mit Asymmetrie der Rückenmuskulatur vor allem im lumbalen Bereich, ausgeprägte Schwielen finden sich sowohl am linken als auch rechten Großzehenballen, am rechten Fuß imponieren zusätzlich markante Hornschwielen am V. und am IV. Strahl bei Hohlfuß rechts. Die rechte Hand, mit der der Wanderstock geführt wird, weist charakteristische Hornhaut- und Blasenbildung auf. Der Einfluß des Ausdauertrainings einschließlich der Extremleistung in Form des 100-Kilometer-Laufes ist bei diesem Probanden durchweg positiv zu werten. Er hat durch das konsequente Training eine für seine Behinderung beneidenswerte körperliche Leistungsfähigkeit erlangt und durch die Selbstbestätigung auch ein gehobenes Selbstwertgefühl mit besserer Belastbarkeit im privaten wie auch im beruflichen Leben. Er stellt ein Musterbeispiel für die Krankheitsbewältigung durch körperliche Aktivität dar.

5.2. Krankheit und Ausdauersport - allgemeine Aspekte

Einzelne Krankheitsbilder, zum Teil einzelne Organe mit ihrer zentralen medizinischen Bedeutung, waren oben Gegenstand der Erörterung. In diesem folgenden Teil sollen die subjektiven Eindrücke und persönlichen Empfindungen der Läuferinnen und Läufer herausgearbeitet werden.

5.2.1. Krankheitsempfinden und Leistungsfähigkeit

Bei der Erfassung der Anamnese fällt auf, daß gegenüber den objektiven und sachlichen Untersuchungsbefunden den Patienten oft ganz andere und allgemeinere Dinge beschäftigen und beeinflussen. So bekommen die Narbe im Herzmuskel, die Weite eines Gelenkspaltes oder die Einengung eines Wurzelkanals einen ganz anderen Stellenwert, ob sich der Patient dabei wohlfühlt und leistungsfähig oder ob er sich krank fühlt und kraftlos. Spätestens hier wird augenfällig, daß bei der Erfassung einer Krankheit nicht einzelne Organbefunde zählen, sondern daß das jeweilige Krankheitsbild erst in der Vielzahl der Organfunktionen, zusammen mit dem subjektiven Empfinden des Patienten, der sein Leiden erlebt, seine Abrundung erfährt. So hat denn auch der Langlauf auf der einen Seite seine ganz bestimmten Organwirkungen, wie das erhöhte Schlagvolumen des Herzens es dokumentiert oder auch die verbesserten Sauerstoffaufnahmewerte durch bessere Abstimmung von Perfusion und Diffusion in der Lunge oder die gesteigerte glykolytische Zelleistung im Muskelgewebe (KEUL/DICKHUTH et al., 1981); letztendlich aber ist es das Zusammenspiel dieser einzelnen Organwirkungen, die die verbesserte Leistungsfähigkeit des Organismus als Ganzes ausmachen. Ist das Zusammenspiel der Organe durch Ausfall oder Krankheit eines Gliedes dieser Kette gestört, so müssen - im Sinne der Rehabilitation - funktionelle Ersatzmechanismen in Kraft treten, um diese Schwächen zu kompensieren (LÜBS, 1988), oder die gesund verbliebenen Restfunktionen dergestalt aufgebaut werden, daß sie die vorgegebenen Schäden ausgleichen können (JUNG, 1984). Das müßte also für den Patienten bedeuten, daß er durch die gezielte Verbesserung ungeschädigter Organsysteme in der folgenden Weise

profitiert: seine angegriffenen Organe erfahren eine Entlastung, die Zusammenarbeit des Ganzen bleibt dabei gewährleistet oder erfährt unter günstigen Voraussetzungen sogar eine Leistungssteigerung. So empfanden alle Probanden dieser Untersuchung durch ihr regelmäßiges Langausdauertraining eine Leistungssteigerung, obgleich fast jeder eine eigene Krankheit mit den ganz speziellen Problemen und Einschränkungen durch die Beeinträchtigung bestimmter Organe vorzuweisen hatte. Die Leistungssteigerung beschränkt sich dabei nicht allein auf den rein sportlichen Sektor, sondern kann in derselben Weise für die Bereiche Beruf, nervliche Belastbarkeit und Privatleben angeführt werden. Und an dieser Stelle scheint sich nun die herausragende Bedeutung des "Medikamentes Sport" zu zeigen, daß nämlich außer der direkten positiven Organwirkung auf das eine oder andere Organ auch indirekte Wirkungen auf das Gesamtgefüge Mensch bestehen. Diese indirekten Wirkungen liegen zum einen in der Förderung benachbarter oder abhängiger Organsysteme, zum anderen aber auch im psychischen Bereich. Hier äußern sich die Reaktionen beispielsweise in einer Veränderung des Lebensgefühls (WEBER, 1981), in einem Wohlgefühl, einem Gefühl der höheren Belastbarkeit oder auch einem geringeren Leidensdruck in Bezug auf die Krankheit (PUFE/HILMER, 1980). Die zuletzt genannten Aspekte entstammen den subjektiven Äußerungen der Läuferinnen und Läufer. Die Nachvollziehbarkeit solcher Veränderungen im psychisch-mentalenen Bereich bedarf bestimmt einer Überprüfung durch eine longitudinal angelegte Studie. Die entsprechenden Parameter müßten dabei in einem auf seine Validität hin geprüften Fragebogen jeweils vor und nach einer bestimmten körperlichen Trainingsphase erfaßt werden. Trotz dieser Einschränkung also, daß die beschriebenen Veränderungen auf subjektive Äußerungen zurückgehen, bleibt auffällig, wie oft diese günstigen therapeutischen Effekte auf eine Bewegungsform, nämlich die dynamische Ausdauerbelastung des Laufens zurückgeführt werden. Mitbedingt ist dieses Phänomen durch die fast uneingeschränkte Anwendbarkeit der Laufdisziplin in Bezug auf Alter, Geschlecht, Konstitution oder auch die zur Verfügung stehenden Mittel (BÖHMER, 1988).

profitiert: seine angegriffenen Organe erfahren eine Entlastung, die Zusammenarbeit des Ganzen bleibt dabei gewährleistet oder erfährt unter günstigen Voraussetzungen sogar eine Leistungssteigerung. So empfanden alle Probanden dieser Untersuchung durch ihr regelmäßiges Langausdauertraining eine Leistungssteigerung, obgleich fast jeder eine eigene Krankheit mit den ganz speziellen Problemen und Einschränkungen durch die Beeinträchtigung bestimmter Organe vorzuweisen hatte. Die Leistungssteigerung beschränkt sich dabei nicht allein auf den rein sportlichen Sektor, sondern kann in derselben Weise für die Bereiche Beruf, nervliche Belastbarkeit und Privatleben angeführt werden. Und an dieser Stelle scheint sich nun die herausragende Bedeutung des "Medikamentes Sport" zu zeigen, daß nämlich außer der direkten positiven Organwirkung auf das eine oder andere Organ auch indirekte Wirkungen auf das Gesamtgefüge Mensch bestehen. Diese indirekten Wirkungen liegen zum einen in der Förderung benachbarter oder abhängiger Organsysteme, zum anderen aber auch im psychischen Bereich. Hier äußern sich die Reaktionen beispielsweise in einer Veränderung des Lebensgefühls (WEBER, 1981), in einem Wohlgefühl, einem Gefühl der höheren Belastbarkeit oder auch einem geringeren Leidensdruck in Bezug auf die Krankheit (PUFE/HILMER, 1980). Die zuletzt genannten Aspekte entstammen den subjektiven Äußerungen der Läuferinnen und Läufer. Die Nachvollziehbarkeit solcher Veränderungen im psychisch-mental Bereich bedarf bestimmt einer Überprüfung durch eine longitudinal angelegte Studie. Die entsprechenden Parameter müßten dabei in einem auf seine Validität hin geprüften Fragebogen jeweils vor und nach einer bestimmten körperlichen Trainingsphase erfaßt werden. Trotz dieser Einschränkung also, daß die beschriebenen Veränderungen auf subjektive Äußerungen zurückgehen, bleibt auffällig, wie oft diese günstigen therapeutischen Effekte auf eine Bewegungsform, nämlich die dynamische Ausdauerbelastung des Laufens zurückgeführt werden. Mitbedingt ist dieses Phänomen durch die fast uneingeschränkte Anwendbarkeit der Laufdisziplin in Bezug auf Alter, Geschlecht, Konstitution oder auch die zur Verfügung stehenden Mittel (BÖHMER, 1988).

5.2.2. Individuelle Belastbarkeit und therapeutischer Nutzen

Ein wichtiger Punkt im Zusammenhang mit der Leistungssteigerung bleibt die individuelle Belastbarkeit. In dieser Untersuchung lagen die Laufzeiten zwischen 9 und 21 Stunden, was einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 11 km/h bis 4,7 km/h entspricht. Es scheint sich also jeder, vom Läufer über den Marschierer zum Wanderer, seinen Fähigkeiten entsprechend zu belasten; ein zu rascher Start oder ein zu langsamer Beginn führt bei der ultralangen Ausdauerbelastung durch die zugrundeliegende Fehleinschätzung der eigenen Reserven zu einem frühzeitigen Scheitern noch vor dem Ziel. Auch WANNER fand in seiner Untersuchung eine gute Übereinstimmung zwischen der subjektiven Einstufung einer Belastung und dem tatsächlich objektivierbaren Grad der Intensität oder Ermüdung (WANNER, 1985).

Andererseits steht natürlich angesichts eines solchen ultralangen Wettbewerbes die Frage im Raum, ob alle Teilnehmer dieses Volkslaufes auch tatsächlich die entsprechende Eignung vorwiesen, um eine solche Belastung in befriedigender körperlicher Verfassung zu bewältigen. An entsprechender Stelle wurde oben bereits in dem einen oder anderen Falle die Fragwürdigkeit des Nutzens einer solchen Extrembelastung gestellt. Das Risiko, das für manche der Teilnehmer besteht, tatsächlich einen Schaden davonzutragen, ist letztlich schwer abschätzbar. Aber es entsteht der Eindruck, daß gerade der Leistungsgewinn durch körperliches Training, damit verbunden die subjektiv verbesserte Lebensqualität, die größere Lebensfreude, das subjektive Wohlbefinden, daß gerade diese Komponenten auch zur subjektiven Überschätzung führen können und unter Wettbewerbsbedingungen mit ein bißchen Ehrgeiz dann zur körperlichen Überforderung. Trotz dieser eher kritischen Anmerkungen bleibt der therapeutische Nutzen der Langausdauerbelastung bei entsprechender Eignung unbestritten, die positiven Einzelwirkungen auf Herz, Kreislauf, Lungenfunktion, Stoffwechsel und Psyche scheinen beim Kranken zu einer neuen Harmonie der Organfunktionen zu führen, die das subjektive Wohlbefinden ungemein aufbauen. Sport alleine kann die ungünstigen Auswirkungen ungesunder Lebensweise nicht kompensieren, wie viele Untersucher

bestätigen (DIEHM/MÖRL et al., 1981; BASSLER, 1984; PEKKANEN/NISSINEN et al., 1987). Einschränkung und Verzicht bei bestimmten Genuß- oder Suchtmitteln zusammen mit einer vernünftigen Ernährungs- und Lebensweise verleihen den nützlichen Einflüssen des Sports positive Verstärkung.

6. KRITIK

Den Einfluß einer extremen Ausdauerbelastung auf bestimmte Krankheiten innerhalb einer Arbeit erfassen zu wollen, stellt eine Anmaßung dar, der in der Tat schwer nachzukommen ist. Trotzdem wurde dieser Versuch begonnen, ohne die Fragestellung enger zu fassen.

Die Zeit der intensiven Vorbereitungsphase von drei Monaten erwies sich aus den verschiedensten, unvorhersehbaren Gründen im Nachhinein als zu kurz. Beispielsweise wurden erst größere Mengen Labormaterial bestellt, medizinische Geräte mußten zunächst zur Eichung, Kühlgeräte für den Betrieb während der Fahrt umgerüstet werden, Tiefkühltransportbehälter besorgt und viele andere Dinge organisiert werden. Leider fand der einmalige Aufruf im Programmheft zum Bieler Volkslauf auch nicht die erwartete Resonanz. Es war also nicht möglich, wie ursprünglich geplant, schon vor dem Termin ganz gezielt Läufer mit ihren Leiden anzuschreiben und eventuell sogar eine Vorauswahl zu treffen. Natürlich hätte selbst bei ausreichender Vorbereitungszeit keine sichere Gewähr dafür bestanden, daß sich genügend viele der Teilnehmer gemeldet hätten, aber die Chance wäre unbestreitbar größer gewesen.

Insofern ließ natürlich das recht allgemein und weit gefaßte Thema entsprechende Freiräume, um aus den sich durch Anlage des Experimentes ergebenden Daten doch noch zu schlüssigen Folgerungen zu kommen. Allerdings stellte die Heterogenität des Probandengutes dabei ein schweres Problem dar.

Letztendlich überwiegt also eher der Eindruck einer Bestandsaufnahme als der einer gezielten und klar eingegrenzten Untersuchung. Dafür aber haben sich bei der Auswertung zahlreiche Ideen ergeben, die zukünftig in interessanten Fragestellungen ihren Niederschlag finden könnten.

Im Zusammenhang mit der Statistik besteht auch bei dieser Arbeit das Problem der geringen Fallzahlen. In Absprache mit dem beratenden Statistiker wurde daher trotz rechnerisch eindeutig festlegbarer Signifikanzschranken auf die Benutzung des Begriffes "signifikant" bewußt verzichtet.

Die benutzten Fragebögen waren genau auf unsere Belange ausgerichtet, ein Vortest fand nicht statt. Die

Informationen hieraus entsprechen also eher persönlichen Mitteilungen und sind kritisch zu betrachten.

Die Untersuchungen am Wettkampfort liefen eigentlich sehr befriedigend ab. Die örtlichen Gegebenheiten waren besser kaum nutzbar, das mitgereiste Team arbeitete hervorragend zusammen. Die Tatsache, daß wir keinen der freiwilligen Probanden unverrichteter Dinge wegschicken mußten, spricht für die zweckmäßige Planung und die ausgezeichnete Zusammenarbeit am Platz.

7. AUSBLICK

Die vorliegende Arbeit konnte die Vielseitigkeit der Grunderkrankungen aufzeigen, von denen Teilnehmer an Ultralanglaufwettbewerben betroffen sind. Die gewonnenen Daten deckten interessante Tendenzen auf, deren weitere Überprüfung zu wichtigen Ergebnissen führen kann. Einige der bereits oben angedeuteten ungeklärten Zusammenhänge sollen hier kurz in vereinigter Form aufgezeigt werden.

Die Frage der sportlichen Belastbarkeit von Patienten mit einer Kardiomyopathie ist nicht hinreichend geklärt. Hier sind noch Unsicherheiten in Zukunft zu beseitigen. Nach genauer Differenzierung der verschiedenen Kardiomyopathien scheinen hier Beobachtungen über längere Zeiträume angebracht, funktionelle Untersuchungen wären die ideale Ergänzung dazu. In demselben Zusammenhang rücken natürlich auch wieder die verschiedenen Formen der Arrhythmien in den Vordergrund des Interesses. Auf jeden Fall sollten auch Herzleistung und hämodynamische Kriterien in der Beurteilung Aufnahme finden. Erst dann scheint eine endgültige Bewertung möglich.

Die durch die Laufbelastung provozierte Funktionseinschränkung innerer Organe sollte unter dem besonderen Aspekt der Langzeitwirkung erforscht werden. Ob die passagere Hämoglobinurie tatsächlich auf lange Sicht einen Schaden an der Niere verursachen kann, läßt sich nach einem Langlauf wohl kaum behaupten. Jedenfalls bleiben an der akuten Schädigung keine Zweifel, Leber- und Nierenfunktionseinschränkung und ischämische Kolitis mit erhöhter Erythrozytendiapedese bzw. Streßulzera sind mehrfach nachgewiesen. Wie gefährlich ist also die durch Laufen hervorgerufene Organischämie?

Eine nur schwer realisierbare Arbeit wäre die Überprüfung positiver Organwirkungen durch Langausdauerbelastungen als Präventions- oder Rehabilitationsmaßnahme in einer kontrollierten Studie mit einem wirklich unter Zufallskriterien ausgesuchten Probandengut. Hier ergeben sich zusätzliche Probleme durch mangelnde Mitarbeit oder Unzuverlässigkeit der Probanden und des Kontrollkollektivs über einen längeren Zeitraum. Erst die Longitudinalstudie kann aber wirklich überzeugen.

Wie belastbar ist das arthrotische Gelenk, wo hört der Nutzen der Bewegungstherapie auf und wo fängt der Schaden an? Wie weit dürfen sich Bandscheibenpatienten belasten; wirken sich die postulierten Stauchbewegungen beim progressiv über Stunden oder Tage ausgeübten Laufakt negativ aus?

Führen tatsächlich wiederholte Mikrotraumatisierungen zu einer qualitativen Umandlung der langausdauerbelasteten Muskelfaser oder selektiert sich die genetisch übervorteilte Läufergruppe aufgrund ihrer spezifischen Muskelfaserzusammensetzung aus der Gesamtbevölkerung heraus?

Einige der in der Vergangenheit gewonnenen Erkenntnisse über Veränderungen in den Serumkonzentrationen nach Ultralanglaufbelastungen müßten unter Umständen nach oben oder unten korrigiert werden, sobald sie unter bisher unbeachteten Gesichtspunkten wie zum Beispiel der oben bereits erwähnten circadianen Rhythmizität überprüft würden.

Langausdauerläufer/innen scheinen bei vergleichbarer Erkrankungshäufigkeit in geringerem Maße an ihren Krankheiten zu leiden. Es wäre zu überprüfen, inwieweit dieser verminderte Leidensdruck bei chronisch Kranken therapeutisch nutzbar ist.

Vielleicht ergibt sich in Zukunft Gelegenheit, ganz gezielt das eine oder andere Problem anzugehen und zu schlüssigen und anwendbaren Ergebnissen zu kommen, zum Nutzen für die Allgemeinheit.

8. ZUSAMMENFASSUNG

Vor und nach dem 100-km-Lauf von Biel 1985 wurden 33 der 3891 Teilnehmer untersucht. Diese Probanden stellten sich mit schweren internistischen und orthopädischen Erkrankungen vor. Neben der körperlichen Untersuchung fanden verschiedene Blutuntersuchungen statt, Blutdruck, EKG und Lungenfunktion wurden registriert. Einen Monat nach der Laufveranstaltung wurde mit Hilfe eines Fragebogens eine Sport - und Beschwerdeanamnese erhoben.

Die Veränderungen bei Gewicht, Körpergröße, Herzfrequenz, Blutdruck und EKG unterschieden sich nicht von anderen Untersuchungsergebnissen bei gesunden Laufteilnehmern. Auch bei den Laborergebnissen blieben Unterschiede zu schon bekannten Ergebnissen aus. Aufgrund des Literaturstudiums ergaben sich interessante Anregungen für die Überprüfung früherer Resultate von Eisen- oder Blutfettspiegelbestimmungen. Für diese beiden Parameter wurde eine Abhängigkeit vom Tagesrhythmus beschrieben, die insbesondere bei Ultralangstreckenläufen eine Bedeutung erlangen könnten. Kreatinin- und Bilirubinanstieg im Serum wurden auf eine verminderte Organdurchblutung während der Langausdauerbelastung mit folgender Organischämie gedeutet.

Für einige der beobachteten Krankheitsbilder konnten aufgrund der Ergebnisse aus Literatur und dieser Untersuchung einerseits bestehende Einflüsse formuliert und andererseits weitergehende Empfehlungen ausgesprochen werden:

Für den beschwerdefreien Postinfarktpatienten stellt die dynamische Ausdauerbelastung keine Gefahr dar. Die vor allem ökonomisierende Wirkung auf Herz, Kreislauf und Atemfunktion schafft Ressourcen für unvorhergesehene Extrembelastungen im Alltag.

Für die unterschiedlichen Typen der Kardiomyopathien konnten keine Empfehlungen ausgesprochen werden. Auch ein therapeutischer Nutzen konnte letztendlich nicht belegt werden. Auch über die bei zwei der Probanden aufgetretenen Extrasystolen liegen nur ungenügende Daten vor.

Die Fallbeschreibung einer Patientin mit Mammakarzinom, welches bislang einen Verlauf von viereinhalb Jahren zeigt, schließt außer der einmaligen Languausdauerbelastung zahlreiche andere äußere Faktoren mit ein. Wie nun die Ernährungsumstellung auf Vollwertkost, Fastenkuren oder Fastenmärsche den Verlauf bislang so günstig beeinflussen konnten ist beeindruckend, bleibt aber bislang in seiner Wertigkeit ungeklärt.

Insbesondere günstige Einflüsse auf die Schmerz- und Leidenssymptomatik konnten bei den Patienten mit Polyneuropathie, Morbus Scheuermann, Bandscheibenproblematik und chronisch rezidivierender Osteomyelitis eruiert werden. Der Nutzen speziell bei Extrembelastung wurde dabei in einigen Fällen in Zweifel gezogen:

Der Proband, der mit einer Gelenkfehleinstellung an den Start ging, zeigte anschließend eine eindeutig einseitige Schmerzsymptomatik aufgrund der Fehlbelastung. Hier muß man vor weiteren Extrembelastungen warnen.

Dieselbe Beurteilung bekommen fortgeschrittene Arthrosen und Knorpelläsionen anderer Genese.

Für eine endgültige Einschätzung der Belastbarkeit operierter Bandscheibenpatienten scheinen bislang nur ungenügende Informationen vorzuliegen, aber allem Anschein nach werden selbst Extrembelastungen gut toleriert.

Der nichtoperierte Proband dagegen mit Z.n. Bandscheibenprolaps wies stärkste Beschwerden auf, die vergleichbare Belastungen in Zukunft verbieten.

Verläßt man den Bereich des $\sigma\mu\mu$ und wechselt über in das Reich der Empfindungen, so stößt man auf die Veränderung, die Veränderung schlechthin. Diese Reaktionen durch Languausdauertraining betreffen das Lebensgefühl, die Belastbarkeit in den verschiedensten Lebensbereichen sowie die Empfindungen für die Natur, die Umwelt, den eigenen Körper und auch für die eigene Krankheit. Diese Veränderungen der Befindlichkeit gründen womöglich auf einer harmonisierenden Wirkung der Ausdauerbelastung; die Ökonomisierung bestimmter Funktionskreise innerer Organe bedingt in der Summe ein optimales Zusammenspiel, damit wiederum die vielbeschriebene Leistungssteigerung und das gleichzeitig gehobene subjektive Wohlbefinden, welches

mehrfach beschrieben ist.

Wenngleich der Langlauf eindeutig eine Hilfestellung bei der Entwöhnung bestimmter Genußgifte darstellt, können natürlich die positiven Auswirkungen des Sports die ungünstigen Auswirkungen des Genuß- und Suchtmittelgebrauchs nicht kompensieren. Bei zukünftigen Untersuchungen sollten diese wechselseitigen Einflüsse unbedingte Beachtung finden.

9. LITERATURVERZEICHNIS:

van AAKEN, E.: Das van Aaken Lauflehrbuch. Meyer & Meyer Verlag, Aachen 1984

ADAM, K., I. OSWALD: Protein synthesis, bodily renewal and the sleep-wake cycle. Clinical Science 1983; 65: 561-7

APPLE, F.S., M.A. ROGERS, W.M. SHERMAN, D.L. COSTILL, F.C. HAGERMANN, J.L. IVY: Profile of Creatine Kinase Isoenzymes in Skeletal Muscles of Marathon Runners. Clinical Chemistry 1984; 30(3): 413-5

Ausschreibung. Organisation 100-km-Lauf zum 27. 100-km-Lauf von Biel am 7./8. Juni 1985

BASSLER, T.J.: Cardiomythology. The Lancet 1984 Apr 7; 1(8380): 788-9

BERG, A., J. STIPPIG, J. KEUL: Lipoprotein-Cholesterin bei Patienten mit koronarer Herzkrankheit und ambulanter Bewegungstherapie. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken. Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und Dr.W. HORT, Demeter Verlag. Gräfelfing 1980: 123-9

BERG, A.: Sport als Mittel der Prävention und Rehabilitation: Stoffwechselerkrankungen. XII. Sportmedizinischer Fort- und Weiterbildungslehrgang des Deutschen Sportärztebundes, Überlingen/Bodensee, 27.08.-03.09.1988

BICHLER, K.H., F. PORZSOLT, K. NABER: Proteinurie unter körperlicher Belastung. Deutsche Medizinische Wochenschrift 1972 Aug 25; 97(34): 1229-1234

BICHLER, K.-H., H.J. NELDE, W.L. STROHMAIER: Sporthämaturie. Urologe B 1983; 298-303

BIEGER, W.: Diabetes mellitus. in: Krankheit und Sport. Herausgeber E. GOßNER, Georg Thieme Verlag, Stuttgart und New York 1983

- BÖHMER, D.: Sportärztliche Beratung des Langläufers. Grundkurs C zur Erlangung der Zusatzbezeichnung "Sportmedizin" des Sportärzteverbandes Hessen e.V., Frankfurt, 26.09.-30.09.1988
- BÖHMER, D., P. AMBRUS: Magnesiumzufuhr durch Heilwässer beim Sportler. Biologische Medizin 1985 Oct; 5: 572-581
- BÖHMER, D., D. DRIESELNANN, M. MARTIN: EKG-Befunde von 800 Sportlern einer sportärztlichen Hauptberatungsstelle. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken. Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und Dr.W. HORT, Demeter Verlag. Gräfelfing 1980: 513-7
- BOROS, J.von: Die Herzvergrößerung. Deutsche Medizinische Wochenschrift 1946 Oct 18; 71: 236
- BORTZ II, W.M.: Bewegungsmangel und Altern. D-JAMA 1983; 2(9); 359-364
- BRÜGGEMANN, G., W. KORING: Fußdeformitäten bei 100-km-Läufern und ihre Veränderungen unter der Belastung des 100-km-Llaufes sowie Beschwerden und krankhafte Befunde am Haltungs- und Bewegungsapparat, die zur Aufgabe bei 100-km-Läufen führten. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken. Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und Dr.W. HORT, Demeter Verlag. Gräfelfing 1980: 461-6
- BRÜGMANN, E.: Leber. in: Krankheit und Sport. Herausgeber E. GOßNER, Georg Thieme Verlag, Stuttgart und New York 1983
- BRÜGMANN, U., R. HOPF, M. KALTENBACH: Plötzlicher Herztod bei sportlicher Betätigung. Deutsches Arzteblatt 1987 Apr 23; 84(17): 1126-1130
- BUCKLE, R.M.: Exertional (March) Hämoglobinuria: Reduction of Hämolytic Episodes by use of Sorbo-rubber Insoles in Shoes. The Lancet 1965 May 29; 1136-8
- BUCKMANN, M.T.: Gastrointestinal Bleeding in Long-Distance Runners. Annals of Internal Medicine 1984 Jul; 101: 127-8

- BUDDECKE, E.: Grundriß der Biochemie. Walter de Gruyter, Berlin und New York 1980
- BURGHUBER, O., K. SILBERBAUER, P. HABER, H. SINZINGER, Ch. WOLF: Thrombozytenfunktion bei verschiedenen Formen körperlicher Belastung. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken. Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und Dr.W. HORT, Demeter Verlag. Gräfelfing 1980: 117-120
- COLT, E., B. HEYMAN: Low ferritin levels in runners. Journal of Sports Medicine 1984; 24: 13-7
- DIEHM, C., H. MÖRL, A. WIRTH, M.J. HALHUBER, G. SCHETTLER: HDL-Cholesterin während eines körperlichen Trainings bei Patienten mit koronarer Herzkrankheit. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken. Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und Dr.W. HORT, Demeter Verlag. Gräfelfing 1980: 123-9
- DIEHM, C., R. ZIMMERMANN, H. MÖRL, J. HARENBERG, A. WIRTH, M.J. HALHUBER, R. BÖCKLIN, D. MICHEL, G. SCHETTLER: Der Einfluß eines Ausdauertrainings auf Hämostase und fibrinolytische Aktivität bei Patienten mit ischämischer Herzkrankheit. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken. Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und Dr.W. HORT, Demeter Verlag. Gräfelfing 1980: 341-8
- DIEHM, C., H. MÖRL, A. WIRTH, G. SCHETTLER: Körperliches Training als Prophylaxe arteriosklerotischer Gefäßerkrankungen. Therapiewoche 1981; 31: 5363-5370
- DORESTE, J., H.H. DICKHUTH, W. AUFENANGER, M. LEHMANN, J. KEUL: Einfluß einer Kohlenhydratdiät auf die Leistungsfähigkeit und Stoffwechselregulation bei hochtrainierten Marathonläufern. Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin 1985; 33: 47-52
- DUFAUX, B., U. ORDER, R. GOLA, A. HOEDERATH, W. HOLLMANN: Serum-Lipoproteine, Insulin und Glukagon während der ersten Tage nach einem 3-Stundenlauf. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken.

Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und Dr.W. HORT, Demeter Verlag. Gräfelfing 1980: 43-8

ERNST, E., Ch. SCHMIDLECHNER, M. SCHMID: Konträre hämorheologische Effekte von körperlicher Akut- und Dauerbelastung. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 1985 Sep; 36(9): 259-264

FLEISCHER, R.: Ueber eine neue Form von Haemoglobinurie beim Menschen. Berliner Klinische Wochenschrift 1881 Nov 21; 691-4

FOGOROS, R.N.: 'Runner's Trots': Gastrointestinal Disturbances in Runners. JAMA 1980 May 2; 243(17): 1743-4

FRANCIS, K.T., R. CARTER: Psychological characteristic of joggers. Journal of Sports Medicine 1982; 22: 386-391

FRANZ, I.-W.: Hypertoniebehandlung : Gewichtsabnahmetraining oder Medikamente? Zeitschrift für Allgemeinmedizin 1983; 59: 1477-83

GABLER, H: Sport und Psyche: Psychologische Probleme im Hochleistungssport. XII. Sportmedizinischer Fort- und Weiterbildungslehrgang des Deutschen Sportärztebundes, Überlingen/Bodensee, 27.08.-03.09.1988

GALUN, E., Y. EPSTEIN: Serum creatine kinase activity following a 120-km march. Clinica Chimica Acta 1984 May; 143: 281-3

GEIGY: Wissenschaftliche Tabellen, Teilband Statistik. 8. Auflage der Ciba-Geigy AG, Basel 1980

GILLIGAN, D.R., M.D. ALTSCHULE, E.M. KATERSKY: Physiological intravascular hemolysis of exercise. The Journal of Clinical Investigation 1943 May; 22: 859-869

GOßNER, E.: Sport als Medikament. in: Krankheit und Sport. Herausgeber E. GOßNER, Georg Thieme Verlag, Stuttgart und New York 1983

- GROHER, W.: Sportspezifische Verletzungen und Schäden der Wirbelsäule: Präventive Maßnahmen. XII. Sportmedizinischer Fort- und Weiterbildungslehrgang des Deutschen Sportärztebundes, Überlingen/Bodensee, 27.08.-03.09.1988
- GRUNDMANN, U.: Untersuchung zum Persönlichkeitsprofil von 100-Km-Läuferinnen. Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das Lehramt für die Sekundarstufe II. Münster 1983
- HAGAN, R.D., M.G. SMITH, L.R. GETTMAN: High Density Cholesterol in Relation to Food Consumption and Running Distance. Preventive Medicine 1983; 12: 287-295
- HAMEL, J.: Grenzen menschlicher Ausdauerfähigkeit - Untersuchung an 100-km-Läufern. Inauguraldissertation, Münster 1981
- HANDLER, J.B., R.W. ASAY, S.E. WARREN, P.M. SHEA: Symptomatische koronare Herzkrankheit eines Marathonläufers. JAMA-D 1982; 1(20), 1095-7
- HARTUNG, G.H., J.P. FOREYT, R.E. MITCHELL, J.G. MITCHELL, R.S. REEVES, A.M. GOTTO: Effect of Alcohol Intake on High-Density Lipoprotein Cholesterol Levels in Runners and Inactive Men. JAMA 1983 Feb 11; 249(6): 747-750
- HAYCOCK, C.E.: Sportmedizin. JAMA 1982; 22: 1202-4
- HERBERT, P.N., D.N. BERNIER, E.M. CULLINANE, L. EDELSTEIN, M.A. KANTOR, P.D. THOMPSON: High-Density Lipoprotein Metabolism in Runners and Sedentary Men. JAMA 1984 Aug 24/31; 252(8): 1034-7
- HERRMANN, W., W. REUTER, C. SCHÜTZ, K.-C. MÜLLER, S. HANF, H.-G. LINDHOFER, E. MUDRA: Einfluß physischer Konditionierung auf den Fettstoffwechsel - Untersuchungen an Langstreckenläufern im mittleren Lebensalter. Zeitschrift für Alternsforschung 1982 Mar; 37(5): 331-340
- HIKIDA, R.S., R.S. STARON, F.C. HAGERMANN, W.M. SHERMAN, D.L. COSTILL: Muscle Fiber Necrosis associated with human Marathon Runners. Journal of the Neurological Sciences

1983; 59: 185-203

HOFFMANN: Hypertonie und Sport. Grundkurs C zur Erlangung der Zusatzbezeichnung "Sportmedizin" des Sportärzteverbandes Hessen e.V., Frankfurt, 26.09.-30.09.1988

HORNBOSTEL, H., R. HUENGES, R. MONTZ, K. OSBURG: Neuere Erkenntnisse bei der Marschhämoglobinurie. Deutsche Medizinische Wochenschrift 1970 Feb; 95(9): 458-461

HUFELAND, C.W.: Die Kunst, das menschliche Leben zu verlängern. Jena 1797. In einer Bearbeitung der fünften Auflage (Reimer, Berlin 1823) herausgegeben von K.E. ROTHSCUH, Hippokrates Verlag, Stuttgart 1975

Interview: persönliches Gespräch mit einem 100-km-Läufer, Mainz, 1985

JESCHKE, D., M. von EIFF, M. RENZEL, H. SCHOMERUS: Leberfunktion unter Ausdauerbelastung bei Patienten mit chronischer Lebererkrankung und einem lebergesunden Kontrollkollektiv. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken. Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und Dr.W. HORT, Demeter Verlag. Gräfelfing 1980: 105-110

JESCHKE, D., W. SAUER, J. BOHNER: Parameter des Fettstoffwechsels bei langlaufenden und untrainierten Männern im mittleren Lebensalter. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken. Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und Dr.W. HORT, Demeter Verlag. Gräfelfing 1980: 139-146

JESCHKE, D.: Hochdruck und Sport. Hochdruck 1985; 2: 7-8

Jubiläumsschrift. 25 Jahre 100 KM BIEL. Müller und Kradolfer AG, Biel 1984

JUNG, K.: Sportliches Langlaufen. IDEA Verlag, Puchheim 1984

- JUNG₂, K.: SPORT und Ernährung. Meyer & Meyer Verlag, Aachen 1984
- JUNG, K.: Laufen ist gesund. AOK-Magazin 1985; 26(4): 8
- JUNG₁, K.: Gesunderhaltung für jedes Lebensalter-leicht gemacht. IDEA Verlag, Puchheim 1986
- JUNG₂, K.: Anpassung des Eiweißstoffwechsels an hohe Ausdauerbelastungen-Erfahrungen aus dem Deutschland-Lauf 1981. Fortbildungsveranstaltung des Deutschen Verbandes langlaufender Ärzte e.V., Mainz, 13./14.09.1986
- KAMBUROFF, P.L., H.J. WOITOWITZ, R.H. WOITOWITZ: Prediction of Spirometric Indices. Respiratory News Bulletin 1973; 17: 9-15
- KANTOR, M.A., E.M. CULLINANE, P.N. HERBERT, P.D. THOMPSON: Acute Increase in Lipoprotein Lipase Following Prolonged Exercise. Metabolism 1984 May; 33(5): 454-7
- KANZOW, E.: Motorische Hauptbeanspruchungsform "Ausdauer": Physiologische Grundlagen. XII. Sportmedizinischer Fort- und Weiterbildungslehrgang des Deutschen Sportärztebundes, Überlingen/Bodensee, 27.08.-03.09.1988
- KEUL, J., A. BERG, M. LEHMANN, H.-H. DICKHUTH: Metabolische Anpassung durch Training und ihr Aussagewert für die Leistungsdiagnostik. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken. Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und Dr.W. HORT, Demeter Verlag. Gräfelfing 1980: 19-33
- KEUL, J., H.-H. DICKHUTH, A. BERG, M. LEHMANN: Verbesserung der Ausdauer im Breiten- und Leistungssport. Materia Medika Nordmark 1980: 32: 138-153
- KEUL, J., B. KOHLER, G. von GLUTZ, U. LUTHI, A. BERG, H. HOWALD: Biochemical Changes in a 100 km Run: Carbohydrates, Lipids, and Hormones in Serum. European journal of applied physiology and occupational physiology 1981; 47(2): 181-9

- KINDERMANN, W.: Körperliche Belastbarkeit bei Lebererkrankungen. Therapiewoche 1986; 36: 1945-53
- KINDERMANN, W., J. KEUL, H. REINDELL: Grundlagen zur Bewertung leistungsphysiologischer Anpassungsvorgänge. Deutsche Medizinische Wochenschrift 1974 Jun 21; 25: 1372-9
- KLEIN, C., V. RICHTER, F. RASSOUL, W. ROTZSCH: Circadiane Rhythmik von Parametern des Lipidstoffwechsels. Zeitschrift für medizinische Laboratoriumsdiagnostik 1985; 26(4): 188-195
- KLEINMANN, D: Sport als Medizin für jedermann. Hippokrates Verlag, Stuttgart 1985
- KOPLAN, J.P., K.E. POWELL, R.K. SIKES, R.W. SHIRLEY, C.C. CAMPBELL: An Epidemiologic Study of the Benefits and Risks of Running. JAMA 1982 Dec 17; 248(23): 3118-3121
- KORCOK, M., P.D. WOOD: Those who 'eat and run' may lead healthier lives. JAMA 1983 Nov 18; 250(19): 2592-3
- KOSANO, H., T. KINOSHITA, N. NAGATA, O. TAKATANI, M. ISOBE, Y. YAZAKI: Change in Concentrations of Myogenic Components of Serum during 93 h of strenuous Physical Exercise. Clinical Chemistry 1986; 32(2): 346-8
- KRAG, W.: Jogging, die Lust am Laufen. Psychologie heute 1981 Aug; 4(8): 35-7
- KUUSI, T., E. KOSTIAINEN, E. VARTIAINEN, L. PITKANEN, C. EHNHOLM, H.J. KORHONEN, A. NISSINEN, P. PUSKA: Acute Effects of Marathon Running on Levels of Serum Lipoproteins and Androgenic Hormones in Healthy Males. Metabolism 1984 Jun; 33(6): 527-531
- LaPORTE, R.E., G. BRENES, S. DEARWATER, M.A. MURPHY, J.A. CAULEY, R. DIETRICK, R. ROBERTSON: HDL cholesterol across a spectrum of physical activity from quadriplegia to marathon running. The Lancet 1983 May 28; 1212-3

- LEVIN, D.C.: The Runner's High: Fact or Fiction? JAMA 1982 Jul 2; 248(1): 24
- LEVY, R.I.: Cholesterol and Disease--What Are the Facts? JAMA 1982 Dec 3; 248(21): 2888-2890
- LIESEN, H., B. DUFAUX, W. HOLLMANN: Modifications of Serum Glycoproteins the Days Following a Prolonged Physical Exercise and the Influence of Physical Training. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology 1977; 37: 243-254
- LINZBACH, A.J.: Herzhypertrophie und kritisches Herzgewicht. Klinische Wochenschrift 1948 Aug 1; 26 (29/30): 459-63
- LÜBS: Sport mit chronisch kranken Erwachsenen. Grundkurs C zur Erlangung der Zusatzbezeichnung "Sportmedizin" des Sportärzteverbandes Hessen e.V., Frankfurt, 26.09.-30.09.1988
- MAGAZANIK, A., Y. SHAPIRO, D. MEYTES, I. MEYTES: Enzyme blood levels and water balance during a marathon race. Journal of Applied Physiology 1974 Feb; 36(2): 214-7
- DeMAREES, H.: Sportphysiologie. Troponwerke, Köln-Mülheim 1981
- MARON, B.J., W.C. ROBERTS, S.E. EPSTEIN: Sudden Death in Hypertrophic Cardiomyopathy: A Profile of 78 Patients. Circulation 1982 Jun; 65 (7): 1388-94
- MARON, B.J., Y.E. WESLEY, J. ARCE: Hypertrophic Cardiomyopathy compatible with successful completion of the Marathon. The American Journal of Cardiology 1984 May 15; 53:1470-1
- MARTI, B., J.P. VADER: Die Jogger werden älter. Münchener medizinische Wochenschrift 1987; 129(27): 26
- McKENNA, W.J., D. ENGLAND, Y.L. DOI, J.E. DEANFIELD, C. OAKLEY, J.F. GOODWIN: Arrhythmia in hypertrophic cardiomyopathy I: Influence on prognosis. British Heart

Journal 1981; 46: 168-72

McMAHON, L.F., M.J. RYAN, D. LARSON, R.L. FISHER: Occult Gastrointestinal Blood Loss in Marathon Runners. Annals of Internal Medicine 1984 Jun; 100(6): 846-7

MEUSEL: Zur Eignung der Sportarten und Belastungsformen für die ältere Generation. Grundkurs C zur Erlangung der Zusatzbezeichnung "Sportmedizin" des Sportärzteverbandes Hessen e.V., Frankfurt, 26.09.-30.09.1988

NICHOLL, J.P., B.T. WILLIAMS: Medical problems before and after a popular marathon. British Medical Journal 1982 Nov 20; 285: 1465-6

NIEMELÄ, K.O., I.J. PALATSI, M.J. IKÄHEIMO, J.T. TAUKKUNEN, J.J. VUORI: Evidence of impaired left ventricular performance after an uninterrupted competitive 24 hour run. Circulation 1984 Sep; 70(3): 350-6

NOAKES, T.D., A.G. ROSE, L.H. OPIE: Hypertrophic cardiomyopathy associated with sudden death during marathon racing. British Heart Journal 1979; 41: 624-7

NOAKES, T.D., G. KOTZENBERG, P.S. McARTHUR, J. DYKMAN: Elevated Serum Creatine Kinase MB and Creatine Kinase BB-isoenzyme Fractions after Ultra-marathon Running. European Journal of Applied Physiology 1983; 52: 75-9

NOVAK, L.P.: Physical activity and body composition of adolescent boys. Journal of American medical Association 1966; 197: 891

NOWACKI, P.E.: Neue Aspekte der körperrgewichtsbezogenen Fahrrad- und Laufbandergometrie für den Leistungs-, Breiten- und Rehabilitationssport. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken. Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und Dr.W. HORT, Demeter Verlag. Gräfelfing 1980: 255-267

PALATINI, P., G. SPERTI: Arrhythmias and QT Interval in Athletes. American Heart Journal 1984 Mar; 107(3): 608

- PALM, J.: Aktionen des DSB für den Breitensport. Grundkurs C zur Erlangung der Zusatzbezeichnung "Sportmedizin" des Sportärzteverbandes Hessen e.V., Frankfurt, 26.09.-30.09.1988
- PEKKANEN, J., A. NISSINEN, B. MARTI, J. TUOMILEHTO: Senkung der Frühsterblichkeit durch körperliche Betätigung: eine Langzeitstudie über 20 Jahre bei Männern mittleren Alters in Finnland. The Lancet-Deutsche Ausgabe 1987; 1(9): 702-8
- PENNY, G.D., L.G. SHAVER, J. CARLTON, D.W. KENDALL: Comparison of serum HDL-C and HDL-Total cholesterol ratio in middle-aged active and inactive males. Journal of Sports Medicine and Physical fitness. 1982; 22: 432-9
- PEPYS, M.B., C.R.K. HIND: Diagnosis of Chest Pain in Marathon Runners. The Lancet 1984 Feb 4; 1(8371): 278
- PILCHER, G.F., A.J. COOK, B.L. JOHNSTON, G.F. FLETCHER: Twenty-Four-Hour Continuous Electrocardiography During Exercise and Free Activity in 80 Apparently Healthy Runners. The American Journal of Cardiology 1983 Oct 1; 52: 859-61
- PORTER, A.M.W.: Do some marathon runners bleed into the gut? British Medical Journal 1983 Nov 12; 287: 1427
- PUFE, P., W. HILMER: Langzeitbeobachtungen bei intensiv trainierenden Langstreckenläufern im höheren Lebensalter. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken. Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und Dr.W. HORT, Demeter Verlag, Gräfelfing 1980: 313-7
- RAMM, B., G. HOFMANN: Biomathematik und medizinische Statistik. Enke Verlag, 2. Auflage, Stuttgart 1982
- REINHART, W.H., M. STAUBLI, H.P. KÖCHLI, P.W. STRAUB: Creatine kinase and MB-fraction after a long distance race. Clinica Chimica Acta 1982 May; 125: 307-310
- REINHART, W.H., M. STAUBLI, P.W. STRAUB: Impaired red cell filterability with elimination of old red blood cells during a 100-km race. Journal of Applied Physiology 1983

Mar; 54(3): 827-830

REISER, R.: Über den Einfluß einer Langausdauerbelastung auf verschiedene Blut- und Serumparameter am Beispiel eines 100-km-Llaufes unter Berücksichtigung von jüngeren Läufern. Inauguraldissertation, Mainz 1986

REUSS, F.: Eiweißernährung des Sportlers. Grundkurs C zur Erlangung der Zusatzbezeichnung "Sportmedizin" des Sportärzteverbandes Hessen e.V., Frankfurt, 26.09.-30.09.1988

ROST, R.: Der Stellenwert des Sports im Rahmen der Behandlung kardialer Erkrankungen. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken. Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und Dr.W. HORT, Demeter Verlag. Gräfelfing 1980: 299-307

SCHAUB, N., H.P. SPICHTIN, G.A. STALDER: Ischämische Kolitis als Ursache einer Darmblutung bei Marathonlauf? Schweizerische medizinische Wochenschrift 1985; 115(13): 454-7

SCHLIERF, G., P. OSTER, D. SEIDEL, H. RAETZER, B. SCHELLENBERG, C.C. HEUCK, R.L. WICKLEIN: Tagesprofile von Plasmalipiden und Lipoproteinen bei Patienten mit endogener Hypertriglyzeridämie. Klinische Wochenschrift 1977; 55: 161-7

SCHLIERF, G., L. ARAB, M. KOHLMEIER, B. SCHELLENBERG, A. WIRTH, G. SCHETTLER: Körperliche Aktivität und Risikofaktoren. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken. Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und Dr.W. HORT, Demeter Verlag. Gräfelfing 1980: 309-311

SCHMIDT, E., F.W. SCHMIDT: Kleine Enzymfibel. Diagnostica Boehringer Mannheim, 1981

SCHMIDT, F.: Schützt sportliche Aktivität vor Krebs? Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 1986 Feb; 37(2): 40-2

- SCHMIDT, H.J., H.M. SOMMER, K. OETTERSHAGEN, W. KÜSTERS: Stoffwechseluntersuchungen von Achillessehngewebe der Ratte nach gleichbleibender äußerer Laufbelastung in Abhängigkeit von Trainingsdauer und Laufqualität. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken. Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und Dr.W. HORT, Demeter Verlag. Gräfelfing 1980: 415-420
- SCHNABEL, A., W. KINDERMANN, K.W. RICHTER: Verhalten der Lipoproteine im Blut bei unterschiedlicher chronischer physiologischer Mehrbelastung. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken. Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und Dr.W. HORT, Demeter Verlag. Gräfelfing 1980: 123-9
- SEILER₁, D.: Persönliche Mitteilungen. Ludwigshafen, 07.08.1986
- SEILER₂, D.: Veränderung von Laborparametern durch Ausdauerbelastung. Fortbildungsveranstaltung des Deutschen Verbandes langlaufender Ärzte e.V., Mainz, 13./14.09.1986
- SELL, S.: Sport mit Kindern und Jugendlichen: Belastbarkeit der Stütz- und Bewegungsorgane. XII. Sportmedizinischer Fort- und Weiterbildungslehrgang des Deutschen Sportärztebundes, Überlingen/Bodensee, 27.08.-03.09.1988
- SELL, S.: Sportschäden der unteren Extremität durch Langlaufdisziplinen: Behandlung und präventive Maßnahmen. XII. Sportmedizinischer Fort- und Weiterbildungslehrgang des Deutschen Sportärztebundes, Überlingen/Bodensee, 27.08.-03.09.1988
- SIEGEL, A.J., L.M. SILVERMANN, W.J. EVANS: Elevated Skeletal Muscle Creatine Kinase MB Isoenzyme Levels in Marathon Runners. JAMA 1983 Nov 25; 250(20): 2835-7
- SIMAI, E., K.H. SCHWING, M. FELTEN-PIPUTA, J. SCHAEFER, H. HERBST, F. DERSTROFF, D. BÖHMER: Biologische Leistungsfähigkeit 50- bis 70jähriger Männer und ihre Konsequenzen bei der Einteilung in unterschiedliche Sportgruppen. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken. Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und

- Dr.W. HORT, Demeter Verlag. Gräfelfing 1980: 519-522
- SIMON, G., H.-H. DICKHUTH, J. KEUL: Veränderungen echokardiographischer Größenverhältnisse durch unterschiedliche körperliche Belastungsformen. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken. Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und Dr.W. HORT, Demeter Verlag. Gräfelfing 1980: 203-7
- SKINNER, J.S., O. HOLLOSZY, T.K. CURETON: Effects of a program of endurance exercises on physical work. (capacity and anthropometric measurements of middle-aged men). American Journal of Cardiology 1964; 14: 747
- STAIGER, J., A. PAUER, G. SIMON, H.-H. DICKHUTH, J. KEUL: Echokardiographische Untersuchungen bei Ausdauersportlern (physiologische Herzhypertrophie) und Patienten mit Kardiomyopathie (pathologische Herzhypertrophie) während dynamischer körperlicher Belastung. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken. Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und Dr.W. HORT, Demeter Verlag. Gräfelfing 1980: 219-223
- STAUCH, M.: Sport als Mittel der Prävention und Rehabilitation: Herz- und Kreislauferkrankungen. XII. Sportmedizinischer Fort- und Weiterbildungslehrgang des Deutschen Sportärztebundes, Überlingen/Bodensee, 27.08.-03.09.1988
- STEINBRÜCK, K., G. BINZUS, J. METZ, H. KRAHL: Der Immobilisationsschaden am Gelenk - Klinische und tierexperimentelle Untersuchungen. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken. Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und Dr.W. HORT, Demeter Verlag. Gräfelfing 1980: 393-8
- STEINER, H.: Sport und Psyche: Sport - Mittel für psychisches Wohlbefinden. XII. Sportmedizinischer Fort- und Weiterbildungslehrgang des Deutschen Sportärztebundes, Überlingen/Bodensee, 27.08.-03.09.1988
- STEWART, J.G., D.A. AHLQUIST, D.B. MCGILL, D.M. ILSTRUP, S. SCHWARTZ, R.A. OWEN: Gastrointestinal Blood Loss and

- Anemia in Runners. Annals of Internal Medicine 1984; 100: 843-5
- THOMPSON, P.D., B. LAZARUS, E. CULLINANE, L.O. HENDERSON, T. MUSLINER, R. ESHLEMAN, P.N. HERBERT: Exercise, Diet or Physical Characteristics as Determinants of HDL-Levels in Endurance Athletes. Atherosclerosis 1983; 46: 333-9
- TRÖGER, M., P.E. NOWACKI, P. DeCASTRO, T. BREIDENBACH, H. TESCHEMACHER: Veränderungen des β -Endorphin-Spiegels im Plasma von Skilangläufern und untrainierten Normalpersonen bei erschöpfender körperlicher Belastung. in: Berichtsband Deutscher Sportärztekongreß 1980, Saarbrücken. Herausgeber: Prof.Dr.W. KINDERMANN und Dr.W. HORT, Demeter Verlag. Gräfelfing 1980: 79-84
- VANEK, M.: Studie osobnosti ve sportu. Praha 1974. In deutscher Übersetzung von J. KERN und P. RÖTHIG: Zur Persönlichkeit des Sportlers. Karl Hofmann Verlag, Schorndorf 1977
- VÖLCKER, K.: Sport mit Kindern und Jugendlichen: Belastbarkeit des kardiopulmonalen Systems. XII. Sportmedizinischer Fort- und Weiterbildungslehrgang des Deutschen Sportärztebundes, Überlingen/Bodensee, 27.08.-03.09.1988
- WANNER, H.-U.: Subjektive Einstufung der Belastung bei Ausdauerleistungen. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 1985 Apr; 36(4): 104-112
- WARHOL, M.J., A.J. SIEGEL, W.J. EVANS, L.M. SILVERMAN: Skeletal Muscle Injury and Repair in Marathon Runners After Competition. American Journal of Pathology 1985; 118: 331-9
- WEBER, A.: Ich fühle mich unglaublich wohl. Psychologie heute 1981 Aug; 4(8): 38-41
- WEICKER, H.: Motorische Hauptbeanspruchungsform "Ausdauer": Biochemische Grundlagen. XII. Sportmedizinischer Fort- und Weiterbildungslehrgang des Deutschen Sportärztebundes. Überlingen/Bodensee, 27.08.-03.09.1988

- WEICKER, H.: Motorische Hauptbeanspruchungsform "Kraft": Biochemische Grundlagen. XII. Sportmedizinischer Fort- und Weiterbildungslehrgang des Deutschen Sportärztebundes, Überlingen/Bodensee, 27.08.-03.09.1988
- WHITING, P.H., R.J. MAUGHAN, J.D.B. Miller: Dehydration and serum biochemical changes in marathon runners. European Journal of Applied Physiology 1984; 52: 183-7
- WILLIAMS, C.: The biological basis of aptitude: the endurance runner. Journal of biosocial science. Supplement. 1981; 7: 103-112
- WILTINK, W.F., J. KRUIHOF, C. MOL, G. BOS, H.G. vanEIJK: Diurnal and nocturnal variations of the serum iron in normal subjects. Clinica Chimica Acta 1973; 49: 99-104
- WINK, K., H. ROSKAMM, S. SCHWEIKHART, H. REINDELL: Der Einfluß körperlicher Belastung auf die Kontraktilität des hypertrophierten linken Ventrikels bei Hochleistungssportlern. Zeitschrift für Kardiologie 1972 Jun 16; 62 (4): 366-79
- WIRTH, A., G. SCHLIERF, G. SCHETTLER: Körperliche Aktivität und Fettstoffwechsel. Klinische Wochenschrift 1979; 57: 1195-1201
- ZIEGLER, E.-A.: Noten und Notizen aus Deutschland. Radio Kurzwelle 6075 kHz, 18. Juni 1984

10. ANHANG

- I n h a l t

	Seite
1. Einführung	I
2. Materialliste Biel, 1985	II
3. Protokoll vom 7./8. Juni 1985	II
4. Aushang Untersuchungsstation, Biel 1985	II
5. Aufruf im offiziellen Programmheft zum 100-km-Lauf von Biel	II
6. Internistischer Untersuchungsbogen - mit allen Ergänzungsblättern	III
7. Orthopädischer Untersuchungsbogen	VI
8. Ekg - Auswertungsbogen	VII
9. Fragebögen an die Laufteilnehmer/innen - mit Anschreiben, vom 28.06.85	VIII
10. Ergebnisse der Laboruntersuchungen - Auswertungsliste	XI
11. Beilageblatt mit den Kennziffern und den dazugehörigen Krankheitsbezeichnungen	XX

Einführung

Der nun folgende Anhang enthält eine Materialsammlung der vor und während dieser Arbeit entstandenen Arbeitsblätter, Aufzeichnungen und Datenlisten in chronologischer Reihenfolge.

Diese Dokumente werden nur der Vollständigkeit halber beigelegt, auf eine Darstellung im Original wurde daher größtenteils verzichtet. Meist handelt es sich um Verkleinerungen.

Die eigentliche Arbeit schließt mit dem Literaturverzeichnis ab, daher werden die folgenden Seitenzahlen mit römischen Zahlen durchnummeriert.

8.14 h Abfahrt, um 6.5. 1980 61

9.24 h Mockenheimering . BAB 6, BAB 5

9.50 h

10.20 h Rast, Höhe Buhl

11.45 h Rasthof Bad Benningen

12.00 h Ausfahrt Lorrach, km 9931 - 291

13.45 h Abfahrt in Rheinfelden

14.00 h Grenze: das nächstmal - Frischhaltefolie!

15.20 h Ankunft, Aufbau

17.00 h erste Untersuchung

21.30 h Ende, "vor dem Lauf"
Halle, Vorbereitung, Start - 22 h

23.00 h "Nachruhe", ca. 3 h erster Ausfaller
4.42 erster Einläufer!

8.00 h vereinzelt wieder erste Untersuchungen
in der Nacht sind 3 Läufer ins Krankenhaus gekommen,
nichts Schlimmes, inzwischen wieder entlassen

20.00 h Untersuchungen eingestellt, Abbau derweil

20.45 h Abfahrt

21.00 h erste "Kuhlschrankepause"

22.13 h Grenzübergang

23.00 h Kuhlschrankepause, Abschluß der Laborliste

00.30 h ca.. Abgabe der kalten Proben in Ludwigshafen, keine
besonderen Schwierigkeiten. Serum alles eingefroren

2.10 h Ankunft Sportinstitut, abladen

Bus abgegeben am Sonntag, ca. 10.30 h

- II -

Liebe Läuferinnen,

Liebe Läufer!

Sie haben sich bereitgefunden,

an dieser sportmedizinischen Untersuchung

der Universität Mainz teilzunehmen. Vielen Dank!

Sie sollen hier untersucht werden, ein EKG-Gerät,
sowie ein Spirometer stehen zusätzlich zur Verfügung.

Bitte kommen Sie auch nach der Lauf hier vorbei -
zur Vervollständigung der Untersuchung!!

Die Angabe Ihrer persönlichen Daten dient zweierlei Zwecken:

Einmal sind sie notwendig für uns, um Sie zu benachrichtigen

falls die Blutuntersuchung bei Ihnen eine Abweichung von den
Normwerten ergibt, zum anderen wollen wir Ihnen gerne

- nach vorläufiger Auswertung der Untersuchungsergebnisse -

einen Fragebogen erstellen und zusenden, den auszufüllen

wir Sie an dieser Stelle schon herzlich bitten dürfen.

Wenn Sie noch irgendwelche Fragen haben, wenden Sie sich
bitte vertrauensvoll an uns; wir nehmen uns gerne Zeit.

AUFRUF

JOHANNES GUTENBERG-UNIVERSITÄT MAINZ
Abteilung Sportmedizin / Prof. Dr. med. K. Jung
D-65 Mainz

Während des 100-km-Laufes werden verschiedene medizinische Untersuchungen angestellt.

Zu diesem Zweck werden gesucht:

Läuferinnen und Läufer mit schweren internistischen und/oder orthopädischen Erkrankungen
(ev. auch länger zurückliegend und ev. auch nicht mehr aktuell).

Sollten Sie an einer Untersuchung interessiert sein, melden Sie sich umgehend schriftlich bei
der Johannes Gutenberg-Universität oder direkt anlässlich des Laufes in Biel bei der
Sanitätsstelle, Herrn Prof. Dr. med. K. Jung.

Materialliste Biel, Stand Juni 1985

EKG-Apparat mit Zubehör + Anschlußkabel + Ableitungskabel

- 3 Saugelektroden
- 3 Knopfelektroden
- 4 Extremitätenelektroden
- 1 breites Gummiband
- Gummibrustring
- 6 Metallstifte für die Elektroden
- längere Zuleitungen
- Einmalrasierer
- 6 Ersatzrollen EKG-Schreibpapier
- 1 Ersatzflasche Tintenschreiber
- 3 Tuben Elektrodencreme
- 1 EKG-Lineal

Kuhlschrank 220 V / 12 V / Gas
ELEKTROLUX Typ PM 205, Tel. 0271 - 40320

- überbrückungskabel 12 V (zum Zünden vor Gasbetrieb!)

- Gasflasche 5 kg mit Zuleitung + Druckreduzierventil

- evtl. Kühltasche + Kuhlakku

Trockeneis-Transportbehälter (BIOSCIENTIA Ingelheim,
Telefon 06132 - 781122)

- Handschuhe

- Trockeneis (Organische Chemie, Hr. Stopra, UniTel. 3440)
(BASF Trockeneis Vertriebs GmbH, F-Rödelheim,
Eschborner Landstraße 168, Tel. 069 - 784087)
(Fa. VÖSLER, Mz.-Hechtsheim, Tel. Mz - 53026)
(Ludwigshafen, Industriestraße 41, 10kg/24DM,
7.30 - 12 h und 13-16 h, Tel. 0621 - 630010)

- Alufolie + "Rettungsdecke"

Meßgeräte

- 1 Personenvaage (eine, die funktioniert!)
- 2 Maßbänder (Brusthöhe/Extremitäten)
- 1 "Baumeter", als Metermaß für die Körperlänge
- 1 anatomischer Winkelmesser
- 1 Kalibriergerät (nach Bedarf)
- 1 Thermometer (Körpertemperatur, Raumluft, Kühlschranktemperatur)
- 1 Spirometer mit Papier + Mundstücken
- 2 Blutdruckmeßgeräte RR + Stethoskop

Photoapparat(e) + Filme

Lautsprecheranlage auf Kassette sprechen

Trennwände bis zum Boden, vor allem am Eingang kein Vorhang

10 Laken für Liegen (oder auch mehr)

5 Handtücher (oder auch mehr)

2 Wolldecken (bekommt man evtl. von dort mehr)

Mittel

Untersuchungsleuchte (?)

Reflexhammer

Holzspatel

Handdesinfektionsmittel

Anamnesebogen

Untersuchungsbogen

Kartons o/ü Mappen

Schmierpapier

Kugelschreiber, Filzschreiber, Fettstifte

Hefter + Heftklammern

Büroklammern

Hammer, Nägel, Reißnagel

Schere

Sicherheitsnadeln (zum Feststecken der Laken)

Tesa-Krepp

Tesafilm

Klebeetiketten

Wäscheleine, Schnur, Wäscheklammern

Mülltüten

Papierhandtücher

"Schweizer Stecker" (Adapter)

Kabeltrommel, Verlängerungskabel

Hinweis-Plakat, -Tafel

Urinbecher + Deckel + Urinteststreifen

für die Blutentnahme etc.

- Stauschlauch

- 70%iger Alkohol oder Gleichwertiges

- Tupfer (ausreichend viele!)

- Monovetten

- BB-EDTA-Röhrchen

- NaF-Röhrchen für Glu/Lakt

- große Blutentnahmekanülen

- Heftpflaster + Leukosil

- Pipettierwerkzeug

- vorbereitete Transportröhrchen/Eppendorf-Hütchen

- Transportröhrchen (kleine Einheiten)

- Klebeetiketten, groß

- Reagenzglasständer

- Zentrifugen (Zentrifugenröhrchen?)

- Laborwecker

- Ständer für Mikrogefäße

- Minizentrifuge (bei Bedarf)

- Miniphotometer (bei Bedarf)

- Netzgerät

- Hkt.-Kapillaren

- Hb-Küvetten + Kapillaren

- Ery-Küvetten + Kapillaren

- Zentrifugenröhrchen

Batterien für Geräte

Fehlendes Material früh bestellen!

Geräte rechtzeitig ausprobieren und eichen lassen!

Betrifft: Blutdruckmeßgeräte -

- die Eichung übernimmt nach vielem hin und her -

- doch die "Biomedizinische Technik"

Uni-Klinik (Tel. 17 - 2187)

Auskünfte - bekommt man vielleicht über:

-BASF in Ludwigshafen, Tel. 0621 - 601

-BOEHRINGER Ingelheim, Tel. 06132 - 770

VIEL SPASS IN BIEL!

Internistischer Untersuchungsbogen

Name _____ Vorname _____
Straße _____
Ort _____
Geburtsdatum _____ Geschlecht männlich ☐ weiblich ☐

- III -

vor dem Lauf nach dem Lauf

Refund
Körpergewichtkg
Körpergrößecm
Pulsfrequenz i.R.min⁻¹
Blutdruck RRmm Hg
Körperbautypus asthen. ☐ athlet. ☐ pykn. ☐

Die schwere, internistische Erkrankung:

andere, bekannte Erkrankungen: Diabetes ☐ Hochdruck ☐ Gicht ☐ Hepatitis ☐ A/B/C

ven. Inf. ☐ Tbc ☐

Medikament:

Allergien:

Nikotin nein ☐

ja, seit
wieviel? was?

Alkohol nie ☐

wenig ☐ oft ☐ regelmäßig ☐

was und wieviel jeweils?

Drogen nie ☐

wenn ja, was?

- 1 -

vor dem Lauf nach dem Lauf

Kopf / Hals

Schädel o.B. ☐ Schädel o.B. ☐

Kopfschmerz nein ☐ Kopfschmerz nein ☐

diffus ☐ diffus ☐

lokalisiert ☐ lokalisiert ☐

Augen o.B. ☐ Augen o.B. ☐

sehwach-sichtig rechts ☐ sehwach-sichtig links ☐

Blindheit rechts ☐ Blindheit links ☐

Nase o.B. ☐ Nase o.B. ☐

behind. Atmung re ☐ behind. Atmung li ☐

Lippen o.B. ☐ Lippen o.B. ☐

Zyanose ☐ Blässe ☐

Tonsillen o.B. ☐ Tonsillen o.B. ☐

entzündet ☐ T. E. ☐

Foetor ex ore nein ☐ Foetor ex ore nein ☐

Hals o.B. ☐

aktive/passive Beweglichkeit

Schilddrüse o.B. ☐ Schilddrüse o.B. ☐

Struma ☐ Strumektomie ☐

seitliche Halsvenen o.B. ☐ seitliche Halsvenen o.B. ☐

Stauung

Allgemeinbefund

Auffälligkeiten im Bereich von

Kopf - Hals nein ☐ ja, s.S. 3
Thorax - Lunge nein ☐ ja, s.S. 4/5
Herz - Gefäßsystem - Pulse nein ☐ ja, s.S. 6/7
Abdomen - NBT, Hepar, Lien, Ren nein ☐ ja, s.S. 8
Ernährung - Verdauung nein ☐ ja, s.S. 9
Inguinal - Genital nein ☐ ja, s.S. 10
Extremitäten - Wirbelsäule nein ☐ ja, s.S. 11
ZNS nein ☐ ja, s.S. 12

vor dem Lauf nach dem Lauf

subjektive Symptome

Erbrechen ☐ Fieber ☐ Erbrechen ☐ Fieber ☐

Übelkeit ☐ Müdigkeit ☐ Übelkeit ☐ Müdigkeit ☐

Schüttelfrost ☐ Schwindel ☐ Schüttelfrost ☐ Schwindel ☐

Nahrungsaufnahme vor dem Lauf Nahrungsaufnahme während des Laufes

wieviel? wieviel?

was? was?

Flüssigkeitsaufnahme vor dem Lauf Flüssigkeitsaufnahme während des Laufes

wieviel? wieviel?

was? was?

vor dem Lauf nach dem Lauf

Thorax / Lunge I

Brustkorb o.B. ☐

Thoraxform

Lungengrenzen o.B. ☐ Lungengrenzen

Verschiebbarkeit rechts GF links GF

Klopfschall o.B. ☐ Klopfschall o.B. ☐

hypersonor re ☐ hypersonor li ☐

gedämpft re ☐ gedämpft li ☐

Stimmfreitus o.B. ☐ Stimmfreitus o.B. ☐

verstärkt re ☐ verstärkt li ☐

abgeschwächt re ☐ abgeschwächt li ☐

Atemeräusch o.B. ☐ Atemeräusch o.B. ☐

verschärft re ☐ verschärft li ☐

abgeschw. re ☐ abgeschw. li ☐

Exspir.verl. re ☐ Exspir.verl. li ☐ (Exspir.verl., wenn länger als 4 Sekunden!)

Nebengeräusch nein ☐ Nebengeräusch nein ☐

feuchte RG's re ☐ feuchte RG's li ☐

Brünnen re ☐ Brünnen li ☐

Gleiten re ☐ Gleiten li ☐

Pl. Reiben re ☐ Pl. Reiben li ☐

- IV -

Thorax / Lunge II

<u>Atmung</u>	normal o	<u>Atmung</u>	normal o
Atembehinderung inspir. o	Atembehinderung expir. o		
Dyspnoe bei Belastung o			
<u>Husten</u>	nein o	<u>Husten</u>	nein o
chronisch o			
ja, morgens/			
<u>Auswurf</u>	nein o	<u>Auswurf</u>	nein o
weißlich o	grün/gelb o		
Blut o	Menge o		

Bitte auch Lungenfunktionsprüfung mit Spirometer!

Herz - Gefäße - Puls II

<u>Herz</u>	normal o	<u>Herz</u>	normal o
Belastung o	unregelmäßig o	Belastung o	unregelmäßig o
Stolpern o	Jagen o	Stolpern o	Jagen o
Stiche o	Bauchschmerz o	Stiche o	Bauchschmerz o
<u>Physoch</u>	regelmäßig o	<u>Physoch</u>	regelmäßig o
<u>Herzflüster</u>	peripher nicht	<u>Herzflüster</u>	peripher nicht
	zentral nicht		zentral nicht
<u>Herzton</u>	o.B. o	<u>Herzton</u>	o.B. o
I.WT. leise o	II.WT. leise o		
laut o	laut o		
gespalten o	gespalten o		

<u>Leitungen</u>		<u>Leitungen</u>	
<u>Leitungsstörungen</u>		<u>Leitungsstörungen</u>	
(OpI, Erb, Ao, Pu, Tri, leise, laut, Reiben, Weisungst, früh-, spät-, cresc, decresc)			
<u>Blutleitungsstörungen</u>	kein Geräusch o	<u>Blutleitungsstörungen</u>	kein Geräusch o
(OpI, Erb, Ao, Pu, Tri, leise, laut, Reiben, sofort, Intervall, Präsysol, cresc, decresc)			

Bitte auch EKG-Aufzeichnung!

Herz - Gefäße - Puls II

<u>Gefäße</u>	keine o	<u>Gefäße</u>	keine o
Beine o			
allgemein o			
ja, lokalisiert an			
<u>Hautfarbe</u>	o.B. o	<u>Hautfarbe</u>	o.B. o
Rötung o	Blässe o	Rötung o	Blässe o
wo?		wo?	
<u>Gefäßgeräusche</u>	keine o	<u>Gefäßgeräusche</u>	keine o
Carotis re o	Carotis li o		
Iliaca re o	Iliaca li o		
Aorta abdominalis o			
<u>Varizen</u>	o.B. o	<u>Varizen</u>	o.B. o
Varizen		Varizen	
<u>Arterienpulsation</u>	überall o.B. o	<u>Arterienpulsation</u>	überall o.B. o
Carotis re o	Carotis li o		
Radialis re o	Radialis li o		
Femorals re o	Femorals li o		
Poplitea re o	Poplitea li o		
Dors.ped. re o	Dors.ped. li o		

Schellong-Test RR an Hg Puls Atmung

liegend	stehend sofort
nach ... Min. im ... o.B.	nach ... Min
nach ... Min	nach ... Min
nach ... Min	nach ... Min
nach ... Min	nach ... Min
liegend	

Abdomen - MDT, Hepar, Lien, Ren

<u>Leber</u>	o.B. o	<u>Leber</u>	o.B. o
Inspektion, Palpation, Perkussion, Auskultation			
Perkussion ergibt in der MCL cm		Perkussion ergibt in der MCL cm	
nicht tastbar o	druckschmerzhaft o	nicht tastbar o	druckschmerzhaft o
glatt o	höckerig o		
derb o	scharfgerandigt o		
<u>Gallenblase</u>	o.B. o	<u>Gallenblase</u>	o.B. o
druckschmerzhaft o	tastbar o	druckschmerzhaft o	tastbar o
weich o	derb o	weich o	derb o
<u>Milz</u>	o.B. o	<u>Milz</u>	o.B. o
tastbar o cm		tastbar o cm	
weich o	derb o	weich o	derb o
<u>Nierenlager</u>	o.B. o	<u>Nierenlager</u>	o.B. o
druckschmerz o	Klopfschmerz o	druckschmerz o	Klopfschmerz o

Bitte auch Combur 9-Test!

- V -

Ernährung - Verdauung

<u>Trst</u>	normal o	<u>Durst</u>	normal o
ermindert o	verzehrt o	vermindert o	verzehrt o
<u>Apetit</u>	normal o	<u>Appetit</u>	normal o
ermindert o	verzehrt o	vermindert o	verzehrt o
<u>Speisenunverträglichkeit</u>	nein o	<u>Speisenunverträglichkeit</u>	nein o
ja, gegen		ja, gegen	
<u>besondere Ernährungsweise</u>	nein o	<u>besondere Ernährungsweise</u>	nein o
ja, bevorzugt		ja, bevorzugt	
und zwar weil/wegen		und zwar weil/wegen	
<u>Gewicht</u>	keine Änderung o	<u>Gewicht</u>	keine Änderung o
Abnahme o	Zunahme o	Abnahme o	Zunahme o
Änderung in Wochen/Monaten		Änderung in Wochen/Monaten	
<u>Stuhl</u>	normal o	<u>Stuhl</u>	normal o
Durchfälle o	Obstipation o	Durchfälle o	Obstipation o
Blut o	Schleim o	Blut o	Schleim o
<u>Abführmittel</u>	nein o ja o	<u>Abführmittel</u>	
<u>Hktion</u>	normal o	<u>Hktion</u>	normal o
Harnverhalt o	Polakisurie o	Harnverhalt o	Polakisurie o
Polyurie o	Brennen o	Polyurie o	Brennen o
Blut o	nachts, wie oft-mal	Blut o	nachts, wie oft-mal

- 9 -

Inguinal - Genital

<u>Bruch</u>	nein o	<u>Bruch</u>	
Leisten re o	Leisten li o		
Schenkel re o	Schenkel li o		
Mabel o			
<u>Mil.</u>	o.B. o	<u>Mil.</u>	o.B. o
<u>Genital</u>	o.B. o	<u>Genital</u>	o.B. o
Leistenhoden o		Leistenhoden o	
unterentwickelt		unterentwickelt	

Extremitäten - Wirbelsäule

<u>Extremitäten</u>	o.B. o	<u>Extremitäten</u>	o.B. o
(Akt./pass. Beweglichkeit, Vollständigkeit, Symmetrie, Fußform (Senk-/Spreiz-/Knick-), Schmerzen ...)			
<u>Gelenke</u>	o.B. o	<u>Gelenke</u>	o.B. o
Schwellung o	Entzündung o	Schwellung o	Entzündung o
Deformität o	Reiben o	Deformität o	Reiben o
<u>Varizen</u>	nein o	<u>Varizen</u>	o.B. o
Unterschenkel o	Oberschenkel o	Unterschenkel o	Oberschenkel o
<u>Wirbelsäule</u>	o.B. o	<u>Wirbelsäule</u>	o.B. o
(Verlauf, Druck-, Klopf-/Schmerz, Beweglichkeit, Versteifung, Verspannung ...)			

Zentrales Nervensystem

<u>Nervensystem</u>	<u>Nervensystem</u>
RPR abgeschwächt re o	RPR abgeschwächt li o
PSR -" re o	PSR -" li o
ASR -" re o	ASR -" li o
BHR -" re o	BHR -" li o
Babinski positiv re o	Babinski positiv li o
Tränner -" re o	Tränner -" li o
Lasague -" re o	Lasague -" li o
Koordination o.B. o	Koordination o.B. o
Sensibilität o.B. o	Sensibilität o.B. o

Name: _____ Vorname: _____
Straße: _____
Wohnort: _____
Geburtsdatum: _____ Geschlecht männlich ☐ weiblich ☐

Vor dem Lauf nach dem Lauf

Körpergröße Körpergewicht
Körpergrößecm Körpergewichtkg
Körpergrößecm Körpergewichtkg
Pulsfrequenz i.R.min⁻¹ Pulsfrequenz i.R.min⁻¹
Blutdruck RRmm Hg Blutdruck RRmm Hg
Körperbautypus asthen. ☐ athlet. ☐ pykn. ☐

schwere orthopädische Erkrankungen

Diabetes ☐ Hochdruck ☐ Gicht ☐

Erkrankungen

Nahrungsaufnahme vor dem Lauf Nahrungsaufnahme während des Laufes

wieviel? was?
wieviel? was?

Flüssigkeitsaufnahme vor dem Lauf Flüssigkeitsaufnahme während des Laufes

wieviel? was?
wieviel? was?

Vor dem Lauf nach dem Lauf

Schulter- / Gürtelregion Schulter- / Gürtelregion
unauffällig ☐ unauffällig ☐
HWS HWS
Schulter Schulter
Gürtellinie Gürtellinie
Besonderheiten: Besonderheiten:

Obere Extremität Obere Extremität

unauffällig ☐ unauffällig ☐
Schmerzen Schmerzen
Rötung Rötung
Druckstellen Druckstellen
Bewegungseinschränkung Bewegungseinschränkung
Besonderheiten: Besonderheiten:

untere Extremität untere Extremität

unauffällig ☐ unauffällig ☐
stark unterschiedlicher Umfang von
Oberschenkel rechts ca. Oberschenkel links ca.
Oberschenkel rechts ca. Oberschenkel links ca.
Unterschenkel rechts ca. Unterschenkel links ca.
Unterschenkel rechts ca. Unterschenkel links ca.

Haut Haut

Muskulatur Muskulatur
Besonderheiten: Besonderheiten:

Vor dem Lauf nach dem Lauf

Schulter Schulter
unauffällig ☐ unauffällig ☐
alt ☐ alt ☐
ohne ☐ Stock ohne ☐ Stock
rechts ☐ rechts ☐
links ☐ links ☐

Beinachsen Beinachsen

unauffällig ☐ unauffällig ☐
o-Form ☐ o-Form ☐
x-Form ☐ x-Form ☐
recurvatus ☐ recurvatus ☐

Beckenstand Beckenstand

gleich ☐ gleich ☐
rechtsgeneigt ☐ rechtsgeneigt ☐
linksgeneigt ☐ linksgeneigt ☐
Besonderheiten: Besonderheiten:

Wirbelsäule Wirbelsäule

unauffällig ☐ unauffällig ☐
mittelständig ☐ mittelständig ☐
Seitabweichung rechts ☐ Seitabweichung rechts ☐
links ☐ links ☐
tiefstehende LWS-Schwingung ☐ tiefstehende LWS-Schwingung ☐
vermehrte LWS-Schwingung ☐ vermehrte LWS-Schwingung ☐

Finger-Boden Abstand Finger-Boden-Abstand

ca. ca.
Schober BWS / ca. Schober BWS / ca.
Schober LWS / ca. Schober LWS / ca.

Besonderheiten: Besonderheiten:

Vor dem Lauf nach dem Lauf

Hüfte Hüfte
unauffällig ☐ unauffällig ☐

Bewegungseinschränkung (nach Durchgangs-Mull-Methode)

Flex./Ext. rechts / / links / / Flex./Ext. rechts / / links / /
Abd./Add. rechts / / links / / Abd./Add. rechts / / links / /
IRot./ARot. rechts / / links / / IRot./ARot. rechts / / links / /

Trendelenburg o. Trendelenburg o.

Drehmann o. Drehmann o.
periarthikuläre Druckpunkte o. periarthikuläre Druckpunkte o.

Kniegelenke Kniegelenke

unauffällig ☐ unauffällig ☐

Bewegungseinschränkung (nach Durchgangs-Mull-Methode)

Flex./Ext. rechts / / links / / Flex./Ext. rechts / / links / /
Seitenbd. re/wed. re/lat. Seitenbd. re/wed. re/lat.
li/wed. li/lat. li/wed. li/lat.
Kreuzbd. re/vor. re/hin. Kreuzbd. re/vor. re/hin.
li/vor. li/hin. li/vor. li/hin.

Meniskuszeichen rechts o. links o. Meniskuszeichen rechts o. links o.

Patella Gleiten rechts o. links o. Patella Gleiten rechts o. links o.
Druckschmerz rechts o. links o. Druckschmerz rechts o. links o.

Payr o. Payr o.

Steinmann o. Steinmann o.

periarthikuläre Druckpunkte o. periarthikuläre Druckpunkte o.

Besonderheiten: Besonderheiten:

Mainz, den 28. 06. 1985

Sehr geehrte

Haben wir Namen und Adresse richtig geschrieben? Bitte korrigieren!

Wie schon in Biel angekündigt, senden wir Ihnen heute noch einige ergänzende Fragen zu, die wir im Rahmen der Untersuchung gerne von Ihnen beantwortet hätten. Die Teilnahme an der Aktion ist selbstverständlich freiwillig und bei Nicht-beantwortung der Fragen entstehen Ihnen keinerlei Nachteile. Die erhobenen Daten werden nicht an Dritte weitergegeben, sondern verbleiben in jedem Fall in unserer Abteilung Sportmedizin!

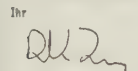
Die Fragen beziehen sich auf Krankheitsgeschichte, Beruf, sportliches Training, Beschwerden, Teilnahme an sportlichen Wettkämpfen und zusätzlich eine Rückschau auf Biel.

Nun zur Beantwortung: Die Fragen sind durchnummeriert von 1 bis 30 (bzw. 31 für die weiblichen Teilnehmer). Erklärende Kommentare sind in Klammern, " () " gesetzt. Textstellen, die von Ihnen bitte ergänzt werden sollen, sind mit " *... " gekennzeichnet.

Außerdem würden wir es natürlich sehr begrüßen, wenn Sie uns zusätzlich, sofern dies nicht ohnehin schon in Biel oder vorher geschehen ist, Kopien von Befunden, Diagnosestellungen, Entlassungsberichte nach Klinik-aufenthalt o.ä. zukommen lassen. Für den Fall, daß Sie uns Adressen von Kliniken oder Ärzten nennen wollen, bei denen Befunde vorliegen, welche wir wiederum für uns anfordern können, benötigen wir dazu bitte Ihre schriftliche Einwilligung (am unteren Ende dieser Seite).

Haben sich aus der Untersuchung von 7./8. Juni für Ihren speziellen Fall noch zusätzliche Fragen (für uns ergeben, so legen wir einen extra Fragenkatalog bei (und bitten auch hierfür freundlichst um möglichst erschöpfende Beantwortung bzw. um Einsendung einer Kopie eines ärztlich erhobenen Befundes).

Wir hoffen auf Ihre hilfreiche Unterstützung und verbleiben schon im Voraus mit einem herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit,
mit freundlichen Grüßen

Ihr

Prof. Dr. med. K. Jung

Ihr

E. Droll

EINWILLIGUNG

Ich erkläre mich mit der Befragung einverstanden und teile Ihnen die Adressen mit, unter denen Sie ärztlich erhobene Befunde, Diagnosen etc., meine Person betreffend, anfordern dürfen!

Ort	Datum	Vorname	Name
-----	-------	---------	------

Bitte legen Sie dieses Blatt ausgefüllt in den Briefumschlag dazu.

Vielen Dank !!!

Postfach 3980 Saarstraße 21 6500 Mainz Telefon (0 61 31) 39 Telex 4 187 476 um d

Ausbildung und Beruf

3. Wie gestaltete sich Ihre weitere Berufsausbildung?

(z.B. Praktikum, Lehre, Studium, etwas Anderes?)

*...

4. Welche Berufe haben Sie erlernt?

*...

5. Welche Berufe haben Sie ausgeübt? Wie lange jeweils?

*...

6. Wie würden Sie Ihre Arbeit einstufen?

(linke und rechte Spalte jeweils nur 1 Kreuz!)

vorwiegend geistiger Art	•	leichte Arbeit	o
vorwiegend körperlicher Art	o	mittelschwere Arbeit	•
		schwere Arbeit	o

7. Sind Sie zur Zeit arbeitsfähig?

ja •
nein o, seit *... 19.. arbeitsunfähig, wegen *...
...

"Ihre sportliche Seite"

8. Welche Sportarten haben Sie betrieben oder betreiben Sie noch, von wann ... bis wann ... oder seit welchem Jahr/Monat?

*...

•

•

•

9. Wann haben Sie mit dem regelmäßigen Langlaufen begonnen?
ein besonderes Ereignis: *...siehe unter 10

ein Datum: *...

19

vor der Erkrankung ,

nach der Erkrankung o

10. Welches war der ausschlaggebende Grund für Sie, mit dem regelmäßigen Langlaufen anzufangen?
(z.B. von Bekannten angeregt, der Gesundheit wegen, Teilnahme an Sportwettkämpfen, Geselligkeit ...)

*...

11. Verfolgen Sie ein bestimmtes Ziel, welches Sie erreichen wollen? (in Bezug auf Gesundheit, Leistungsfähigkeit oder anderes mehr)

*...

12. Wie oft haben Sie Gelegenheit zu trainieren?

(Bitte nur 1 Kreuz und die Lücke ergänzen!)

täglich • nur alle ... Wochen einmal

wöchentlich ... -mal o nur kurz vor einem Wettkampf

22. Welche Beschwerden treten mehr oder minder regelmäßig beim Training oder Wettkampf auf, welcher Art sind die Beschwerden, nach wieviel Kilometern/Minuten/Stunden treten sie auf, wie stark, wo lokalisiert; führen sie zur Unterbrechung des Laufes? (Bitte ergänzen!)
- wie? *...
wann? *...
wo? *...
wie stark? *...
- nie Beschwerden o
23. Wenn die o.g. Beschwerden auftreten: Was tun Sie? ..
- *...
24. Haben Sie schon einmal erwogen, wegen der auftretenden Beschwerden auf eine andere Sportart "umzusteigen"? (Entfällt natürlich, wenn Sie ohne Beschwerden laufen können; bitte 1 Kreuz und ergänzen!)
- ja o (welche Sportart(en)?) *...
...
nein o (warum nicht?) *...

- [illegible]

27. In welcher Zeit haben Sie die Strecke bewältigt?
Stunden Minuten
28. Welche "Gangart" haben Sie eingeschlagen in Biel?
(Versuchen Sie, nur 1 Kreuz zu setzen!)
- nur gewandert o (langsamere Gangart!)
- nur marschiert o (schnellere Gangart!)
- nur gelaufen o (d.h. "gejoggt", nicht mehr "gegangen"!)
- nur gewandert o, aber mit Pausen
- nur marschiert o, aber mit Pausen
- nur gelaufen o, aber mit Pausen
- abwechselnd o gewandert/marschiert
- abwechselnd o marschiert/gelaufen
29. Wieviele Pausen haben Sie unterwegs eingelegt?
Wie lange haben Sie sich jeweils ausgeruht?
- | Station/Kilometer/Ort | Länge der Pause |
|-----------------------|-----------------|
| ... Km ... | *... h ... min. |
| ... Km ... | ... h ... min. |
| ... Km ... | ... h ... min. |
| ... Km ... | ... h ... min. |
| ... Km ... | ... h ... min. |
| ... Km ... | ... h ... min. |
| ... Km ... | ... h ... min. |
30. Haben Sie vor/während/nach dem Lauf mit irgendwelchen Präparaten oder Medikamenten ergänzt?
(z.B. bestimmte Vitamine, Eisen, ...)
- Wenn ja, bitte kurz notieren!
- *...

- XI -

$$\mathfrak{Z} = 1$$

vor ... nach ...

vor ... nach ... den Lauf

Untersuchung von 08. Juni 1965

Untersuchung von 08. Juni 1985

$$Z = 2$$

ver ... nach ...

vor ... nach ... den Lauf

3

vor ... nach ...

vor ... nach ... des Lauf!

Z = 4

vor ... nach ...

vor ... nach ...

des Lauf

- XII -

5

vor ... nach ...

vor ... nach ...

des Lauf

Natrium	/	140	mmol/l	Stabk.	/	29	1
Kalium	/	4,6	mmol/l	Segmentk.	/	61	1
Calcium	/	2,32	mmol/l	bl.Lympho.	/	14	1
Kreatinin	/	0,8	mg/dl	gr.Lympho.	/	0	1
Ges.Eiweiß	/	7,1	g/dl	Mono./Lympho.	/	2	1
Bilirubin	/	0,4	mg/dl	Mono.	/	3	1
Alk.Phosphatase	/	57	U/l	Eos.	/	0	1
Harnstoff	/	24	mg/dl	Baso.	/	0	1
Harnsäure	/	3,7	mg/dl	Metasyelo.	/	0	1
Cholesterin	/	216	mg/dl	Myelozyten	/	0	1
Triglyzeride	/	68	mg/dl				
Eisen	/	15 (1)	µg/dl	MCNC	/	32,6	1
c-Amylase	/	28	U/l	MCH (MCE)	/	30,1	pg
BDT	/	39	U/l	MCV	/	92	µm³
GPT	/	22	U/l	Zentr. N-krit	/	37,9	1
LDH	/	264	U/l	Hb	/	12,4	g/L
γ-GT	/	7	U/l	Ery	/	4,11	×10⁹
BZ	/	119	mg/L	Leuco	/	10,2	×10⁹
CK	/	1100	U/l	Thrombo	/	263,8	×10⁹
CEA	/	1,8	mg/ml				
Ferritin	/	54	mg/ml	CRP	/	/	
Laktat	/	1,0	mmol/l	ASL (Streptozym)	/	/	
Magnesium	/	0,96	mmol/l	ASL (Titer)	/	/	
PCHE	/	5321	U/l	ASL (Latex)	/	/	
Phosphat	/	3,9	mg/dl	RF (Latex)	/	/	
Cl	/	/	mmol/l	RF (mod.W.-R.)	/	/	
P.-Phosphatase	/	0,5	U/l				
Sr.Phosphatase	/	3,0	U/l				
Ges.Eiweiß	/	7,1	g/dl	Billi dir.	/	/	mg/dl
Albumin	/	66,5	1	ERK	/	/	pg/dl
α₁	/	4,2	1				
α₂	/	6,5	1				
β	/	9,7	1				
γ	/	13,1	1				

Natrium	/	141	mmol/l	Stabk.	/	29	1
Kalium	/	4,4	mmol/l	Segmentk.	/	50	1
Calcium	/	2,38	mmol/l	bl.Lympho.	/	26	1
Kreatinin	/	1,0	mg/dl	gr.Lympho.	/	0	1
Ges.Eiweiß	/	6,6	g/dl	Mono./Lympho.	/	2	1
Bilirubin	/	0,8	mg/dl	Mono.	/	2	1
Alk.Phosphatase	/	45	U/l	Eos.	/	0	1
Harnstoff	/	59	mg/dl	Baso.	/	0	1
Harnsäure	/	6,0	mg/dl	Metasyelo.	/	0	1
Cholesterin	/	197	mg/dl	Myelozyten	/	0	1
Triglyzeride	/	90	mg/dl				
Eisen	/	81	µg/dl	MCNC	/	33,6	1
c-Amylase	/	11	U/l	MCH (MCE)	/	29,9	pg
BDT	/	29	U/l	MCV	/	89	µm³
GPT	/	13	U/l	Zentr. N-krit	/	43,2	1
LDH	/	221	U/l	Hb	/	14,5	g/L
γ-GT	/	8	U/l	Ery	/	4,86	×10⁹
BZ	/	94	mg/L	Leuco	/	15,8	×10⁹
CK	/	664	U/l	Thrombo	/	257,2	×10⁹
CEA	/	0,5	mg/ml				
Ferritin	/	43	mg/ml	CRP	/	/	
Laktat	/	/	mmol/l	ASL (Streptozym)	/	/	
Magnesium	/	0,89	mmol/l	ASL (Titer)	/	/	
PCHE	/	4540	U/l	ASL (Latex)	/	/	
Phosphat	/	4,3	mg/dl	RF (Latex)	/	/	
Cl	/	96	mmol/l	RF (mod.W.-R.)	/	/	
P.-Phosphatase	/	0,9	U/l				
Sr.Phosphatase	/	3,5	U/l				
Ges.Eiweiß	/	6,6	g/dl	Billi dir.	/	0,2	mg/dl
Albumin	/	71,7	1	ERK	/	/	pg/dl
α₁	/	2,3	1				
α₂	/	5,5	1				
β	/	9,7	1				
γ	/	10,8	1				

Untersuchung von 08. Juni 1985

Untersuchung von 08. Juni 1985

6

vor ... nach ...

vor ... nach ...

des Lauf

7

vor ... nach ...

vor ... nach ...

des Lauf

Natrium	/	145	mmol/l	Stabk.	/	18	1
Kalium	/	5,2	mmol/l	Segmentk.	/	40	1
Calcium	/	2,50	mmol/l	bl.Lympho.	/	30	1
Kreatinin	/	1,0	mg/dl	gr.Lympho.	/	4	1
Ges.Eiweiß	/	6,9	g/dl	Mono./Lympho.	/	2	1
Bilirubin	/	1,0	mg/dl	Mono.	/	3	1
Alk.Phosphatase	/	32	U/l	Eos.	/	1	1
Harnstoff	/	95	mg/dl	Baso.	/	1	1
Harnsäure	/	6,9	mg/dl	Metasyelo.	/	1	1
Cholesterin	/	184	mg/dl	Myelozyten	/	0	1
Triglyzeride	/	32	mg/dl				
Eisen	/	94	µg/dl	MCNC	/	34,1	1
c-Amylase	/	24	U/l	MCH (MCE)	/	29,9	pg
BDT	/	75	U/l	MCV	/	88	µm³
GPT	/	23	U/l	Zentr. N-krit	/	39,2	1
LDH	/	338	U/l	Hb	/	12,4	g/L
γ-GT	/	18	U/l	Ery	/	4,46	×10⁹
BZ	/	102	mg/L	Leuco	/	12,8	×10⁹
CK	/	2154	U/l	Thrombo	/	300,2	×10⁹
CEA	/	1,3	mg/ml				
Ferritin	/	132	mg/ml	CRP	/	+	
Laktat	/	/	mmol/l	ASL (Streptozym)	/	+	
Magnesium	/	0,98	mmol/l	ASL (Titer)	/	+	
PCHE	/	5261	U/l	ASL (Latex)	/	+	
Phosphat	/	5,0	mg/dl	RF (Latex)	/	-	
Cl	/	102	mmol/l	RF (mod.W.-R.)	/	-	
P.-Phosphatase	/	0,6	U/l				
Sr.Phosphatase	/	3,2	U/l				
Ges.Eiweiß	/	6,9	g/dl	Billi dir.	/	0,2	mg/dl
Albumin	/	66,9	1	ERK	/	/	pg/dl
α₁	/	3,6	1				
α₂	/	5,9	1				
β	/	11,0	1				
γ	/	12,6	1				

Natrium	/	142	mmol/l	Stabk.	/	24	1
Kalium	/	3,7	mmol/l	Segmentk.	/	21	1
Calcium	/	2,31	mmol/l	bl.Lympho.	/	48	1
Kreatinin	/	1,2	mg/dl	gr.Lympho.	/	6	1
Ges.Eiweiß	/	7,3	g/dl	Mono./Lympho.	/	0	1
Bilirubin	/	0,6	mg/dl	Mono.	/	11	4
Alk.Phosphatase	/	82	U/l	Eos.	/	2	0
Harnstoff	/	43	mg/dl	Baso.	/	0	0
Harnsäure	/	6,2	mg/dl	Metasyelo.	/	0	0
Cholesterin	/	224	mg/dl	Myelozyten	/	0	0
Triglyzeride	/	121	mg/dl				
Eisen	/	109	µg/dl	MCNC	/	35,5	36,2
c-Amylase	/	19	U/l	MCH (MCE)	/	31,0	30,9
BDT	/	13	U/l	MCV	/	88	86
GPT	/	11	U/l	Zentr. N-krit	/	42,2	41,2
LDH	/	140	U/l	Hb	/	13,0	14,9
γ-GT	/	17	U/l	Ery	/	4,83	4,82
BZ	/	78	mg/L	Leuco	/	8,4	16,7
CK	/	60	U/l	Thrombo	/	299,6	356,3
CEA	/	1,8	mg/ml				
Ferritin	/	130	mg/ml	CRP	/	-	+
Laktat	/	/	mmol/l	ASL (Streptozym)	/	-	-
Magnesium	/	0,82	mmol/l	ASL (Titer)	/	/	/
PCHE	/	5460	U/l	ASL (Latex)	/	-	-
Phosphat	/	4,4	mg/dl	RF (Latex)	/	-	-
Cl	/	98	mmol/l	RF (mod.W.-R.)	/	-	-
P.-Phosphatase	/	0,5	U/l				
Sr.Phosphatase	/	3,4	U/l				
Ges.Eiweiß	/	7,3	g/dl	Billi dir.	/	0,2	mg/dl
Albumin	/	67,8	1	ERK	/	/	pg/dl
α₁	/	2,9	1				
α₂	/	5,2	1				
β	/	10,3	1				
γ	/	13,8	1				

8

vor ... nach ...

vor ... nach ...

des Lauf — XIII —

9

vor ... nach ...

vor ... nach ...

des La

Natrium	142	142	mmol/l	Stabk.	13	27	1
Kalium	4,8	4,7	mmol/l	Segmentk.	34	44	1
Calcium	2,42	2,68	mmol/l	kl.Lympho.	41	24	1
Kreatinin	1,2	1,5	mg/dl	gr.Lympho.	6	0	1
Ges.Eiweiß	7,2	7,8	g/dl	Hemo./Lympho.	4	2	1
Bilirubin	0,7	1,2	mg/dl	Hemo.	0	2	1
Alk.Phosphatase	68	78	U/l	Eos.	2	0	1
Harnstoff	32	78	mg/dl	Baso.	0	0	1
Harnsäure	4,3	6,0	mg/dl	Metazyelo.	0	1	1
Cholesterin	180	190	mg/dl	Myelozyten	0	0	1
Triglyzeride	81	77	mg/dl				
Eisen	49	23	µg/dl	HCMC	33,4	33,8	1
c-Amylase	24	25	U/l	MCH (HbE)	29,9	29,6	pg
GOT	11	23	U/l	MCV	90	88	µm³
GPT	8	12	U/l	Zentr. H-krit	39,7	40,4	1
LDH	115	216	U/l	Hb	13,3	13,7	g/L
γ-GT	12	13	U/l	Ery	4,43	4,61	×10⁴
BZ	124	112	mg/L	Leuco	5,0	11,9	×10⁴
CK	42	517	U/l	Thrombo	286	317,1	×10⁴
CEA	1,4	2,3	ng/ml	CRP	/	+	
Ferritin	71	86	ng/ml	ASL (Streptozym)	/	-	
Laktat	1,1	2,0	mmol/l	ASL (Titer)	/	/	
Magnesium	0,98	0,89	mmol/l	ASL (Lates)	/	-	
PCHE	4887	4998	U/l	RF (Lates)	/	+ 1:40	
Phosphat	3,8	5,5	mg/dl	RF (mod.W.-R.)	/	+ 1:40	
Cl	/	/	mmol/l				
P.-Phosphatase	0,5	0,6	U/l				
Sr.Phosphatase	2,7	3,2	U/l				
Ges.Eiweiß	7,2	7,8	g/dl	Bill dir.	/	/	mg/dl
Albumin	67,4	68,3	g/L	EBK	/	/	µg/dl
Ca	2,5	2,4	g/L				
Ca	5,9	5,1	g/L				
B	10,1	9,7	g/L				
γ	14,1	14,5	g/L				

Natrium	142	/	mmol/l	Stabk.	18	/	1
Kalium	4,4	/	mmol/l	Segmentk.	29	/	1
Calcium	2,30	/	mmol/l	kl.Lympho.	38	/	1
Kreatinin	0,9	/	mg/dl	gr.Lympho.	6	/	1
Ges.Eiweiß	6,9	/	g/dl	Hemo./Lympho.	5	/	1
Bilirubin	0,6	/	mg/dl	Hemo.	4	/	1
Alk.Phosphatase	100	/	U/l	Eos.	0	/	1
Harnstoff	33	/	mg/dl	Baso.	0	/	1
Harnsäure	3,8	/	mg/dl	Metazyelo.	0	/	1
Cholesterin	173	/	mg/dl	Myelozyten	0	/	1
Triglyzeride	127	/	mg/dl				
Eisen	67	/	µg/dl	HCMC	34,8	/	1
c-Amylase	14	/	U/l	MCH (HbE)	30,9	/	pg
GOT	14	/	U/l	MCV	86	/	µm³
GPT	12	/	U/l	Zentr. H-krit	39,3	/	1
LDH	132	/	U/l	Hb	13,7	/	g/L
γ-GT	8	/	U/l	Ery	4,36	/	×10⁴
BZ	138	/	mg/L	Leuco	7,7	/	×10⁴
CK	30	/	U/l	Thrombo	286,3	/	×10⁴
CEA	2,1	/	ng/ml	CRP	-	/	
Ferritin	15	/	ng/ml	ASL (Streptozym)	(+)	/	
Laktat	2,5	/	mmol/l	ASL (Titer)	-	/	
Magnesium	0,79	/	mmol/l	ASL (Lates)	+	/	
PCHE	5461	/	U/l	RF (Lates)	-	/	
Phosphat	3,1	/	mg/dl	RF (mod.W.-R.)	-	/	
Cl	/	/	mmol/l				
P.-Phosphatase	0,3	/	U/l				
Sr.Phosphatase	2,8	/	U/l				
Ges.Eiweiß	6,9	/	g/dl	Bill dir.	/	/	mg/dl
Albumin	67,7	/	g/L	EBK	/	/	µg/dl
Ca	2,8	/	g/L				
Ca	6,8	/	g/L				
B	9,1	/	g/L				
γ	12,6	/	g/L				

Untersuchung von 08.Juni 1985

Untersuchung von 08.Juni 1985

10

vor ... nach ...

vor ... nach ...

des Lauf

11

vor ... nach ...

vor ... nach ...

des La

Natrium	144	/	mmol/l	Stabk.	20	/	1
Kalium	3,9	/	mmol/l	Segmentk.	37	/	1
Calcium	2,47	/	mmol/l	kl.Lympho.	31	/	1
Kreatinin	1,1	/	mg/dl	gr.Lympho.	6	/	1
Ges.Eiweiß	7,0	/	g/dl	Hemo./Lympho.	0	/	1
Bilirubin	0,3	/	mg/dl	Hemo.	6	/	1
Alk.Phosphatase	84	/	U/l	Eos.	0	/	1
Harnstoff	49	/	mg/dl	Baso.	0	/	1
Harnsäure	5,6	/	mg/dl	Metazyelo.	0	/	1
Cholesterin	159	/	mg/dl	Myelozyten	0	/	1
Triglyzeride	136	/	mg/dl				
Eisen	82	/	µg/dl	HCMC	34,0	/	1
c-Amylase	18	/	U/l	MCH (HbE)	30,0	/	pg
GOT	11	/	U/l	MCV	86	/	µm³
GPT	13	/	U/l	Zentr. H-krit	40,4	/	1
LDH	120	/	U/l	Hb	14,1	/	g/L
γ-GT	11	/	U/l	Ery	4,70	/	×10⁴
BZ	119	/	mg/L	Leuco	8,4	/	×10⁴
CK	43	/	U/l	Thrombo	244,6	/	×10⁴
CEA	2,4	/	ng/ml	CRP	-	/	
Ferritin	115	/	ng/ml	ASL (Streptozym)	-	/	
Laktat	/	/	mmol/l	ASL (Titer)	/	/	
Magnesium	0,80	/	mmol/l	ASL (Lates)	-	/	
PCHE	4806	/	U/l	RF (Lates)	-	/	
Phosphat	4,1	/	mg/dl	RF (mod.W.-R.)	-	/	
Cl	93	/	mmol/l				
P.-Phosphatase	0,4	/	U/l				
Sr.Phosphatase	3,4	/	U/l				
Ges.Eiweiß	7,0	/	g/dl	Bill dir.	/	/	mg/dl
Albumin	71,5	/	g/L	EBK	/	/	µg/dl
Ca	2,2	/	g/L				
Ca	5,3	/	g/L				
B	9,0	/	g/L				
γ	12,0	/	g/L				

Natrium	144	/	mmol/l	Stabk.	16	/	1
Kalium	5,0	/	mmol/l	Segmentk.	29	/	1
Calcium	2,44	/	mmol/l	kl.Lympho.	42	/	1
Kreatinin	1,3	/	mg/dl	gr.Lympho.	8	/	1
Ges.Eiweiß	6,5	/	g/dl	Hemo./Lympho.	0	/	1
Bilirubin	0,3	/	mg/dl	Hemo.	0	/	1
Alk.Phosphatase	93	/	U/l	Eos.	5	/	1
Harnstoff	53	/	mg/dl	Baso.	0	/	1
Harnsäure	5,0	/	mg/dl	Metazyelo.	0	/	1
Cholesterin	244	/	mg/dl	Myelozyten	0	/	1
Triglyzeride	110	/	mg/dl				
Eisen	67	/	µg/dl	HCMC	33,3	/	1
c-Amylase	22	/	U/l	MCH (HbE)	29,6	/	pg
GOT	10	/	U/l	MCV	89	/	µm³
GPT	8	/	U/l	Zentr. H-krit	38,2	/	1
LDH	167	/	U/l	Hb	12,7	/	g/L
γ-GT	8	/	U/l	Ery	4,30	/	×10⁴
BZ	103	/	mg/L	Leuco	6,1	/	×10⁴
CK	80	/	U/l	Thrombo	195,9	/	×10⁴
CEA	0,5	/	ng/ml	CRP	/	/	
Ferritin	55	/	ng/ml	ASL (Streptozym)	/	/	
Laktat	1,6	/	mmol/l	ASL (Titer)	/	/	
Magnesium	0,91	/	mmol/l	ASL (Lates)	/	/	
PCHE	6424	/	U/l	RF (Lates)	/	/	
Phosphat	3,2	/	mg/dl	RF (mod.W.-R.)	/	/	
Cl	/	/	mmol/l				
P.-Phosphatase	0,8	/	U/l				
Sr.Phosphatase	4,4	/	U/l				
Ges.Eiweiß	6,5	/	g/dl	Bill dir.	/	/	mg/dl
Albumin	63,5	/	g/L	EBK	/	/	µg/dl
Ca	3,8	/	g/L				
Ca	7,4	/	g/L				
B	11,3	/	g/L				
γ	14,0	/	g/L				

12

12

	vor ...	nach ...		vor ...	nach ...	des	
Natrium	143	143	mmol/l	Stabk.	11	14	I
Kalium	4,8	4,1	mmol/l	Segmentk.	35	40	I
Calcium	2,40	2,43	mmol/l	bl.Lympho.	42	32	I
Kreatinin	1,1	1,0	mg/dl	gr.Lympho.	4	3	I
Ges.Elweiß	7,2	7,1	g/dl	Hemo./Lympho.	3	0	I
Bilirubin	0,4	0,7	mg/dl	Hemo.	3	3	I
Alk.Phosphatase	102	109	U/l	Eos.	2	0	I
Harnstoff	59	45	mg/dl	Baso.	0	0	I
Harnsäure	5,3	4,8	mg/dl	Metasyelo.	0	0	I
Cholesterin	206	200	mg/dl	Myelozyten	0	0	I
Triglyzeride	111	73	mg/dl				
Eisen	102	94	mg/dl	MCHE	33,9	35,7	I
c-Amylase	24	22	U/l	MCH (HbE)	31,9	31,4	pg
BDT	11	39	U/l	MCV	94	88	pg ³
GPT	11	17	U/l	Zentr. W-krit	38,8	38,5	I
LDH	98	207	U/l	Hb	13,8	13,7	g/L
v-GT	40	47	U/l	Ery	4,12	4,28	×10 ⁶
BZ	100	121	mg/L	Leuco	5,8	12,9	×10 ⁹
CK	26	1260	U/l	Thrombo	213,2	238,1	×10 ⁹
CEA	4,1	3,9	mg/ml				
Ferritin	222	302	mg/ml	CRP	/	/	
Laktat	1,3	1,7	mmol/l	ASL (Streptozym)	/	/	
Magnesium	0,96	0,86	mmol/l	ASL (Titer)	/	/	
PCHE	4949	4975	U/l	ASL (Latex)	/	/	
Phosphat	4,0	4,4	mg/dl	RF (Latex)	/	/	
Cl	/	/	mmol/l	RF (mod.W.-R.)	/	/	
P.-Phosphatase	0,4	0,4	U/l				
Sr.Phosphatase	3,5	3,3	U/l				
				Bili dir.	/	/	mg/dl
Ges.Elweiß	7,2	7,1	g/dl	EBK	/	/	pg/dl
Albumin	66,9	68,3	I				
α ₁	3,0	3,0	I				
α ₂	5,2	4,7	I				
β	9,6	9,5	I				
γ	15,3	14,5	I				

- XIV -

13

	vor ...	nach ...		vor ...	nach ...	des Lauf	
Natrium	141	144	mmol/l	Stabk.	8	22	I
Kalium	4,2	4,5	mmol/l	Segmentk.	39	63	I
Calcium	2,44	2,48	mmol/l	bl.Lympho.	48	18	I
Kreatinin	0,9	1,4	mg/dl	gr.Lympho.	5	0	I
Ges.Elweiß	7,2	7,3	g/dl	Hemo./Lympho.	0	2	I
Bilirubin	0,4	1,0	mg/dl	Hemo.	4	3	I
Alk.Phosphatase	113	93	U/l	Eos.	0	0	I
Harnstoff	48	83	mg/dl	Baso.	2	0	I
Harnsäure	4,3	6,5	mg/dl	Metasyelo.	0	0	I
Cholesterin	220	219	mg/dl	Myelocyten	0	0	I
Triglyceride	119	89	mg/dl				
Eisen	77	27	mg/dl	MCNC	34,4	34,9	I
c-Amylase	22	19	U/l	MCH (HbE)	30,2	30,6	pg
BDT	11	26	U/l	MCV	88	88	pg ³
GPT	11	14	U/l	Zentr. W-krit	41,3	40,7	I
LDH	123	255	U/l	Hb	14,2	14,2	g/L
v-GT	27	27	U/l	Ery	4,70	4,64	×10 ⁶
BZ	113	124	mg/L	Leuco	5,4	12,6	×10 ⁹
CK	51	548	U/l	Thrombo	233,6	271,4	×10 ⁹
CEA	1,7	2,6	mg/ml				
Ferritin	153	192	mg/ml	CRP	/	/	
Laktat	/	/	mmol/l	ASL (Streptozym)	/	/	
Magnesium	0,80	0,76	mmol/l	ASL (Titer)	/	/	
PCHE	3515	3532	U/l	ASL (Latex)	/	/	
Phosphat	2,9	3,9	mg/dl	RF (Latex)	/	/	
Cl	105	101	mmol/l	RF (mod.W.-R.)	/	/	
P.-Phosphatase	0,3	0,7	U/l				
Sr.Phosphatase	3,4	3,5	U/l				
Ges.Elweiß	7,2	/	g/dl	Bili dir.	/	0,3	mg/dl
Albumin	68,6	/	I	EBK	/	/	pg/dl
α ₁	3,1	/	I				
α ₂	5,5	/	I				
β	10,2	/	I				
γ	12,6	/	I				

14

14

	vor ...	nach ...		vor ...	nach ...	des Lauf	
Natrium	144	/	mmol/l	Stabf.	10	/	I
Kalium	4,2	/	mmol/l	Segeentk.	48	/	I
Calcium	2,51	/	mmol/l	bl.Lympho.	31	/	I
Kreatinin	1,2	/	mg/dl	gr.Lympho.	4	/	I
Ges.Elweiß	7,3	/	g/dl	Hemo./Lympho.	0	/	I
Bilirubin	0,8	/	mg/dl	Hemo.	6	/	I
Alk.Phosphatase	117	/	U/l	Eos.	0	/	I
Harnstoff	36	/	mg/dl	Baso.	1	/	I
Harnsäure	5,5	/	mg/dl	Metasyelo.	0	/	I
Cholesterin	247	/	mg/dl	Myelozyten	0	/	I
Triglyzeride	98	/	mg/dl				
Eisen	67	/	mg/dl	MCNC	35,0	/	I
c-Amylase	11	/	U/l	MCH (HbE)	33,1	/	pg
BDT	18	/	U/l	MCV	95	/	pg ³
GPT	45	/	U/l	Zentr. W-krit	44,9	/	I
LDH	108	/	U/l	Hb	15,7	/	g/L
v-GT	53	/	U/l	Ery	4,75	/	×10 ⁶
BZ	107	/	mg/L	Leuco	9,2	/	×10 ⁹
CK	56	/	U/l	Thrombo	228,8	/	×10 ⁹
CEA	1,5	/	mg/ml				
Ferritin	293	/	mg/ml	CRP	/	/	
Laktat	/	/	mmol/l	ASL (Streptozym)	/	/	
Magnesium	0,80	/	mmol/l	ASL (Titer)	/	/	
PCHE	5174	/	U/l	ASL (Latex)	/	/	
Phosphat	1,8	/	mg/dl	RF (Latex)	/	/	
Cl	101	/	mmol/l	RF (mod.W.-R.)	/	/	
P.-Phosphatase	0,8	/	U/l				
Sr.Phosphatase	3,2	/	U/l				
				Bili dir.	/	/	mg/dl
Ges.Elweiß	7,3	/	g/dl	EBK	/	/	pg/dl
Albumin	69,8	/	I				
α ₁	2,9	/	I				
α ₂	5,4	/	I				
β	9,0	/	I				
γ	12,9	/	I				

15

	vor ...	nach ...		vor ...	nach ...	des Lauf	
Natrium	145	145	mmol/l	Stabf.	21	18	I
Kalium	4,3	4,3	mmol/l	Sequestk.	22	66	I
Calcium	2,34	2,50	mmol/l	tl.Lympho.	44	22	I
Kreatinin	1,5	1,4	mg/dl	gr.Lympho.	4	0	I
Ges.Elweiß	6,9	6,7	g/dl	Hemo./Lympho.	2	0	I
Bilirubin	0,3	0,7	mg/dl	Hemo.	3	1	I
Alk.Phosphatase	56	54	U/l	Eos.	4	1	I
Harnstoff	49	75	mg/dl	Baso.	0	0	I
Harnsäure	5,0	5,8	mg/dl	Metasyelo.	0	0	I
Cholesterin	226	213	mg/dl	Myelozyten	0	0	I
Triglyzeride	113	58	mg/dl				
Eisen	87	24	mg/dl	MCNC	34,2	36,9	I
c-Amylase	36	30	U/l	MCH (HbE)	30,4	30,3	pg
BDT	9	41	U/l	MCV	89	82	pg ³
GPT	10	16	U/l	Zentr. W-krit	37,1	34,0	I
LDH	118	227	U/l	Hb	12,7	12,5	g/L
v-GT	12	12	U/l	Ery	4,17	4,13	×10 ⁶
BZ	103	/	mg/L	Leuco	5,5	11,1	×10 ⁹
CK	36	1108	U/l	Thrombo	227,5	223,9	×10 ⁹
CEA	1,7	2,5	mg/ml				
Ferritin	39	46	mg/ml	CRP	/	+	
Laktat	2,5	/	mmol/l	ASL (Streptozym)	/	+	
Magnesium	0,96	0,80	mmol/l	ASL (Titer)	/	200	
PCHE	4933	5127	U/l	ASL (Latex)	/	+	
Phosphat	4,5	5,7	mg/dl	RF (Latex)	/	-	
Cl	/	/	mmol/l	RF (mod.W.-R.)	/	-	
P.-Phosphatase	0,4	0,4	U/l				
Sr.Phosphatase	3,1	3,0	U/l				
Ges.Elweiß	6,9	6,7	g/dl	Bili dir.	/	/	mg/dl
Albumin	65,0	68,2	I	EBK	/	/	pg/dl
α ₁	3,0	3,3	I				
α ₂	6,1	5,3	I				
β	10,3	9,8	I				
γ	15,6	13,4	I				

- XV -

vor ... nach ...				vor ... nach ... des Lauf				vor ... nach ...				vor ... nach ... des Lauf			
16								17							
Natrium	144	148	mmol/l	Stabk.	14	22	1	Natrium	142	144	mmol/l	Stabk.	20	44	1
Kalium	4,4	4,2	mmol/l	Segmentk.	39	56	1	Kalium	3,9	4,7	mmol/l	Segmentk.	45	44	1
Calcium	2,43	2,55	mmol/l	bl. Lymphe	21	19	1	Calcium	2,46	2,50	mmol/l	bl. Lymphe	30	9	1
Kreatinin	1,3	1,6	mg/dl	gr. Lymphe	2	0	1	Kreatinin	1,0	1,4	mg/dl	gr. Lymphe	4	0	1
Ges. Eiweiß	6,9	6,5	g/dl	Hemo. / Lymphe	0	0	1	Ges. Eiweiß	7,5	7,3	g/dl	Hemo. / Lymphe	0	3	1
Bilirubin	0,4	0,5	mg/dl	Hemo.	4	3	1	Bilirubin	0,6	0,6	mg/dl	Hemo.	1	0	1
Alk. Phosphatase	73	70	U/l	Eos.	0	0	1	Alk. Phosphatase	93	100	U/l	Eos.	0	0	1
Harnstoff	59	136	mg/dl	Baso.	0	0	1	Harnstoff	53	70	mg/dl	Baso.	0	0	1
Harnsäure	4,5	5,9	mg/dl	Metamyelo.	0	0	1	Harnsäure	4,3	5,9	mg/dl	Metamyelo.	0	0	1
Cholesterin	253	247	mg/dl	Myelozyten	0	0	1	Cholesterin	171	156	mg/dl	Myelozyten	0	0	1
Triglyzeride	66	133	mg/dl					Triglyzeride	160	123	mg/dl				
Eisen	82	213 (1)	µg/dl	MCHE	33,0	34,3	1	Eisen	115	47	µg/dl	MCHE	36,3	25,4	1
c-Amylase	16	14	U/l	MCH (MCE)	31,5	31,0	pg	c-Amylase	20	15	U/l	MCH (MCE)	32,7	32,4	pg
AMY	13	16	U/l	MCV	90	90	µm³	GOT	13	18	U/l	MCV	90	92	µm³
GPT	12	19	U/l	Zentr. H-trit	41,7	40,5	1	GPT	13	13	U/l	Zentr. H-trit	40,0	39,0	1
LDH	140	390	U/l	Hb	14,6	13,9	g/l	LDH	174	248	U/l	Hb	14,8	13,8	g/l
γ-GT	15	14	U/l	Ery	4,63	4,49	×10⁹	γ-GT	20	19	U/l	Ery	4,53	4,26	×10⁹
BZ	160	/	mg/l	Leuco	6,3	15,9	×10⁹	BZ	107	148	mg/l	Leuco	5,7	13,7	×10⁹
CK	174	1366 (1)	U/l	Thrombo	164,7	196,1	×10⁹	CK	69	200	U/l	Thrombo	269,3	275,3	×10⁹
CEA	0,3	0,3	mg/ml					CEA	0,3	0,3	mg/ml				
Ferritin	27	30	mg/ml	CRP	/	/		Ferritin	107	110	mg/ml	CRP	/	/	
Laktat	/	/	mmol/l	ASL (Streptozym)	/	/		Laktat	/	/	mmol/l	ASL (Streptozym)	/	/	
Magnesium	0,88	0,87	mmol/l	ASL (Titer)	/	/		Magnesium	0,73	0,94	mmol/l	ASL (Titer)	/	/	
PCHE	5127	4621	U/l	ASL (Lates)	/	/		PCHE	4324	4140	U/l	ASL (Lates)	/	/	
Phosphat	1,8	3,9	mg/dl	RF (Lates)	/	/		Phosphat	4,3	6,1	mg/dl	RF (Lates)	/	/	
Cl	103	106	mmol/l	RF (mod. W.-R.)	/	/		Cl	100	100	mmol/l	RF (mod. W.-R.)	/	/	
P.-Phosphatase	0,4	0,5	U/l					P.-Phosphatase	0,9	/	U/l				
Sr. Phosphatase	3,5	3,1	U/l					Sr. Phosphatase	3,4	/	U/l				
Ges. Eiweiß	6,9	6,5	g/dl	Bili dir.	/	0,2	mg/dl	Ges. Eiweiß	7,5	7,3	g/dl	Bili dir.	/	0,2	mg/dl
Albumin	70,2	71,3	1	EBK	236	247	µg/dl	Albumin	67,7	71,5	1	EBK	/	/	µg/dl
α₁	2,0	2,0	1					α₁	3,1	2,6	1				
α₂	6,0	4,5	1					α₂	5,1	4,1	1				
β	10,8	10,3	1					β	10,0	9,1	1				
γ	10,2	11,1	1					γ	14,1	12,7	1				

Untersuchung vom 08. Juni 1985

Untersuchung vom 08. Juni 1985

vor ... nach ...				vor ... nach ... des Lauf				vor ... nach ...				vor ... nach ... des Lauf			
18								20							
Natrium	141	143	mmol/l	Stabk.	25	/	1	Natrium	141	143	mmol/l	Stabk.	6	32	1
Kalium	4,2	4,1	mmol/l	Segmentk.	36	/	1	Kalium	4,3	4,4	mmol/l	Segmentk.	33	37	1
Calcium	2,40	2,50	mmol/l	bl. Lymphe	22	/	1	Calcium	2,53	2,60	mmol/l	bl. Lymphe	42	20	1
Kreatinin	0,9	1,2	mg/dl	gr. Lymphe	3	/	1	Kreatinin	1,0	1,1	mg/dl	gr. Lymphe	8	0	1
Ges. Eiweiß	7,4	7,4	g/dl	Hemo. / Lymphe	0	/	1	Ges. Eiweiß	7,7	7,7	g/dl	Hemo. / Lymphe	5	0	1
Bilirubin	0,3	0,7	mg/dl	Hemo.	3	/	1	Bilirubin	0,3	0,5	mg/dl	Hemo.	3	3	1
Alk. Phosphatase	92	92	U/l	Eos.	1	/	1	Alk. Phosphatase	99	89	U/l	Eos.	3	0	1
Harnstoff	50	84	mg/dl	Baso.	0	/	1	Harnstoff	50	69	mg/dl	Baso.	0	0	1
Harnsäure	4,6	6,4	mg/dl	Metamyelo.	0	/	1	Harnsäure	2,9	4,3	mg/dl	Metamyelo.	0	0	1
Cholesterin	293	285	mg/dl	Myelozyten	0	/	1	Cholesterin	210	206	mg/dl	Myelozyten	0	0	1
Triglyzeride	203	79	mg/dl					Triglyzeride	241	83	mg/dl				
Eisen	91	40	µg/dl	MCHE	34,0	/	1	Eisen	113	74	µg/dl	MCHE	34,7	33,6	1
c-Amylase	17	18	U/l	MCH (MCE)	29,5	/	pg	c-Amylase	25	21	U/l	MCH (MCE)	31,2	30,6	pg
GOT	13	33	U/l	MCV	87	/	µm³	GOT	14	34	U/l	MCV	90	91	µm³
GPT	13	15	U/l	Zentr. H-trit	40,2	/	1	GPT	17	20	U/l	Zentr. H-trit	43,2	42,7	1
LDH	152	276	U/l	Hb	13,6	/	g/l	LDH	123	235	U/l	Hb	15,0	14,3	g/l
γ-GT	33	32	U/l	Ery	4,63	/	×10⁹	γ-GT	10	10	U/l	Ery	4,00	4,60	×10⁹
BZ	100	/	mg/l	Leuco	8,4	/	×10⁹	BZ	110	115	mg/l	Leuco	6,3	12,2	×10⁹
CK	62	921	U/l	Thrombo	263,6	/	×10⁹	CK	51	707	U/l	Thrombo	276,7	271,0	×10⁹
CEA	1,0	1,8	mg/ml					CEA	1,2	1,2	mg/ml				
Ferritin	100	213	mg/ml	CRP	/	/		Ferritin	32	36	mg/ml	CRP	-	-	
Laktat	1,0	/	mmol/l	ASL (Streptozym)	/	/		Laktat	2,0	3,6	mmol/l	ASL (Streptozym)	-	-	
Magnesium	0,81	0,70	mmol/l	ASL (Titer)	/	/		Magnesium	0,83	0,84	mmol/l	ASL (Titer)	/	/	
PCHE	5973	5846	U/l	ASL (Lates)	/	/		PCHE	4787	4573	U/l	ASL (Lates)	-	-	
Phosphat	3,7	3,4	mg/dl	RF (Lates)	/	/		Phosphat	3,7	5,7	mg/dl	RF (Lates)	-	-	
Cl	/	/	mmol/l	RF (mod. W.-R.)	/	/		Cl	/	/	mmol/l	RF (mod. W.-R.)	-	-	
P.-Phosphatase	0,9	0,7	U/l					P.-Phosphatase	0,7	0,6	U/l				
Sr. Phosphatase	3,7	3,3	U/l					Sr. Phosphatase	3,4	3,9	U/l				
Ges. Eiweiß	7,4	7,4	g/dl	Bili dir.	/	/	mg/dl	Ges. Eiweiß	7,7	7,7	g/dl	Bili dir.	/	/	mg/dl
Albumin	69,0	69,9	1	EBK	/	/	µg/dl	Albumin	69,1	71,2	1	EBK	/	/	µg/dl
α₁	2,6	3,3	1					α₁	2,9	2,5	1				
α₂	5,2	4,4	1					α₂	5,4	4,4	1				
β	10,8	10,4	1					β	9,3	9,1	1				
γ	12,4	12,0	1					γ	13,3	12,8	1				

vor ... nach ...

vor ... nach ...

des Lauf — XVI —

vor ... nach ...

vor ... nach ...

des Lauf

21

Natrium	145	/	mmol/l
Kalium	4,0	/	mmol/l
Calcium	2,52	/	mmol/l
Kreatinin	1,2	/	mg/dl
Ges.Eiweiß	7,1	/	g/dl
Bilirubin	0,4	/	mg/dl
Alt.Phosphatase	85	/	U/l
Harnstoff	47	/	mg/dl
Harnsäure	5,9	/	mg/dl
Cholesterin	311	/	mg/dl
Triglyceride	289	/	mg/dl
Eisen	120	/	µg/dl
c-Amylase	15	/	U/l
BOT	12	/	U/l
GPT	12	/	U/l
LDH	203	/	U/l
γ-GT	14	/	U/l
BZ	122	/	mg/l
CK	91	/	U/l
CEA	3,6	/	ng/ml
Ferritin	166	/	ng/ml
Laktat	/	/	mmol/l
Magnesium	0,88	/	mmol/l
PCHE	6242	/	U/l
Phosphat	3,2	/	mg/dl
Cl	103	/	mmol/l
P.-Phosphatase	0,8	/	U/l
Sr.Phosphatase	4,1	/	U/l

Ges.Eiweiß	7,1	/	g/dl
Albumin	66,2	/	g
c ₁	3,4	/	g
c ₂	7,6	/	g
β	10,9	/	g
γ	11,9	/	g

Untersuchung von 08. Juni 1985

vor ... nach ...

vor ... nach ...

des Lauf

23

Natrium	140	/	mmol/l
Kalium	4,3	/	mmol/l
Calcium	2,31	/	mmol/l
Kreatinin	1,2	/	mg/dl
Ges.Eiweiß	6,3	/	g/dl
Bilirubin	0,5	/	mg/dl
Alt.Phosphatase	111	/	U/l
Harnstoff	50	/	mg/dl
Harnsäure	5,4	/	mg/dl
Cholesterin	186	/	mg/dl
Triglyceride	343	/	mg/dl
Eisen	103	/	µg/dl
c-Amylase	37	/	U/l
BOT	18	/	U/l
GPT	16	/	U/l
LDH	172	/	U/l
γ-GT	22	/	U/l
BZ	180	/	mg/l
CK	62	/	U/l
CEA	2,9	/	ng/ml
Ferritin	7	/	ng/ml
Laktat	1,8	/	mmol/l
Magnesium	0,93	/	mmol/l
PCHE	4440	/	U/l
Phosphat	2,9	/	mg/dl
Cl	/	/	mmol/l
P.-Phosphatase	0,4	/	U/l
Sr.Phosphatase	3,5	/	U/l

Ges.Eiweiß	6,3	/	g/dl
Albumin	67,0	/	g
c ₁	3,1	/	g
c ₂	5,0	/	g
β	11,4	/	g
γ	12,7	/	g

Untersuchung von 08. Juni 1985

vor ... nach ...

vor ... nach ...

des Lauf

24

Natrium	143	145	mmol/l
Kalium	3,9	4,6	mmol/l
Calcium	2,48	2,64	mmol/l
Kreatinin	1,0	1,5	mg/dl
Ges.Eiweiß	7,2	7,8	g/dl
Bilirubin	0,4	0,7	mg/dl
Alt.Phosphatase	73	80	U/l
Harnstoff	46	74	mg/dl
Harnsäure	5,7	7,2	mg/dl
Cholesterin	214	211	mg/dl
Triglyceride	249	74	mg/dl
Eisen	82	23	µg/dl
c-Amylase	21	27	U/l
BOT	11	104	U/l
GPT	12	29	U/l
LDH	123	470	U/l
γ-GT	11	12	U/l
BZ	108	133	mg/l
CK	41	4092	U/l
CEA	1,0	1,3	ng/ml
Ferritin	86	104	ng/ml
Laktat	/	/	mmol/l
Magnesium	0,79	0,84	mmol/l
PCHE	4912	4912	U/l
Phosphat	3,1	3,8	mg/dl
Cl	106	102	mmol/l
P.-Phosphatase	1,0	0,9	U/l
Sr.Phosphatase	3,0	3,0	U/l

Ges.Eiweiß	7,2	7,8	g/dl
Albumin	68,5	69,5	g
c ₁	2,9	3,0	g
c ₂	5,1	5,3	g
β	10,1	9,8	g
γ	12,4	12,4	g

Untersuchung von 08. Juni 1985

vor ... nach ...

vor ... nach ...

des Lauf

vor ... nach ...

des Lauf

Natrium	142	140	mmol/l
Kalium	3,9	4,0	mmol/l
Calcium	2,41	2,50	mmol/l
Kreatinin	1,1	1,0	mg/dl
Ges.Eiweiß	7,6	7,1	g/dl
Bilirubin	0,5	1,2	mg/dl
Alt.Phosphatase	97	92	U/l
Harnstoff	38	43	mg/dl
Harnsäure	3,2	2,6	mg/dl
Cholesterin	230	203	mg/dl
Triglyceride	187	57	mg/dl
Eisen	79	29	µg/dl
c-Amylase	29	30	U/l
BOT	12	78	U/l
WFT	25	43	U/l
LDH	102	305	U/l
γ-GT	13	13	U/l
BZ	87	94	mg/l
CK	25	2268	U/l
CEA	1,8	1,8	ng/ml
Ferritin	88	76	ng/ml
Laktat	1,4	2,5	mmol/l
Magnesium	0,96	0,84	mmol/l
PCHE	5272	5092	U/l
Phosphat	3,5	4,4	mg/dl
Cl	/	/	mmol/l
P.-Phosphatase	0,8	0,5	U/l
Sr.Phosphatase	3,7	2,7	U/l

Ges.Eiweiß	7,6	7,1	g/dl
Albumin	65,9	68,2	g
c ₁	2,5	2,7	g
c ₂	5,7	4,2	g
β	10,8	10,6	g
γ	15,1	14,3	g

Ges.Eiweiß	7,6	7,1	g/dl
Albumin	65,9	68,2	g
c ₁	2,5	2,7	g
c ₂	5,7	4,2	g
β	10,8	10,6	g
γ	15,1	14,3	g

vor ... nach ...

vor ... nach ...

des Lauf — XVII —

vor ... nach ...

vor ... nach ...

des Lauf

25

Natrium	140	145	mmol/l
Kalium	4,4	4,6	mmol/l
Calcium	2,28	2,43	mmol/l
Kreatinin	0,9	1,4	mg/dl
Ges.Elweiß	7,2	7,6	g/dl
Bilirubin	0,6	1,4	mg/dl
Alt.Phosphatase	90	104	U/l
Harnstoff	43	70	mg/dl
Harnsäure	3,7	5,4	mg/dl
Cholesterin	183	180	mg/dl
Triglyceride	98	84	mg/dl
Eisen	126	23 (1)	µg/dl
c-Amylase	17	20	U/l
GOT	14	47	U/l
GPT	18	23	U/l
LDH	114	341	U/l
v-GT	17	17	U/l
BZ	93	123	mg/l
CK	99	1337	U/l
CEA	0,5	0,6	mg/ml
Ferritin	92	126	mg/ml
Laktat	1,4	5,1	mmol/l
Magnesium	0,93	0,98	mmol/l
PCHE	6043	6386	U/l
Phosphat	3,8	7,1	mg/dl
Cl	/	/	mmol/l
P.-Phosphatase	1,4	1,2	U/l
Sr-Phosphatase	4,4	3,6	U/l

Ges.Elweiß	7,2	7,6	g/dl
Albumin	66,5	68,1	g
c ₁	2,8	2,8	g
c ₂	5,4	4,3	g
β	10,1	10,3	g
γ	15,2	14,5	g

Untersuchung von 06. Juni 1985

vor ... nach ...

vor ... nach ...

des Lauf

27

Natrium	/	140	mmol/l
Kalium	/	4,9	mmol/l
Calcium	/	2,36	mmol/l
Kreatinin	/	1,1	mg/dl
Ges.Elweiß	/	7,5	g/dl
Bilirubin	/	0,7	mg/dl
Alt.Phosphatase	/	106	U/l
Harnstoff	/	47	mg/dl
Harnsäure	/	4,2	mg/dl
Cholesterin	/	159	mg/dl
Triglyceride	/	84	mg/dl
Eisen	/	32	µg/dl
c-Amylase	/	12	U/l
GOT	/	39	U/l
GPT	/	17	U/l
LDH	/	233	U/l
v-GT	/	9	U/l
BZ	/	137	mg/l
CK	/	810	U/l
CEA	/	1,6	mg/ml
Ferritin	/	112	mg/ml
Laktat	/	/	mmol/l
Magnesium	/	0,84	mmol/l
PCHE	/	6252	U/l
Phosphat	/	3,5	mg/dl
Cl	/	98	mmol/l
P.-Phosphatase	/	0,3	U/l
Sr-Phosphatase	/	2,8	U/l

Ges.Elweiß	/	7,5	g/dl
Albumin	/	62,0	g
c ₁	/	2,7	g
c ₂	/	6,8	g
β	/	10,4	g
γ	/	18,1	g

Bili dir.	/	0,2	mg/dl
EBK	/	/	µg/dl

28

Natrium	142	141	mmol/l
Kalium	4,3	4,2	mmol/l
Calcium	2,49	2,37	mmol/l
Kreatinin	1,1	1,1	mg/dl
Ges.Elweiß	7,6	7,2	g/dl
Bilirubin	0,5	0,8	mg/dl
Alt.Phosphatase	130	130	U/l
Harnstoff	80	57	mg/dl
Harnsäure	5,1	5,8	mg/dl
Cholesterin	222	184	mg/dl
Triglyceride	156	63	mg/dl
Eisen	74	28	µg/dl
c-Amylase	33	23	U/l
GOT	12	36	U/l
GPT	11	16	U/l
LDH	124	198	U/l
v-GT	10	9	U/l
BZ	100	108	mg/l
CK	35	519	U/l
CEA	1,1	0,9	mg/ml
Ferritin	92	123	mg/ml
Laktat	/	/	mmol/l
Magnesium	0,91	0,84	mmol/l
PCHE	4089	3485	U/l
Phosphat	2,7	4,2	mg/dl
Cl	100	96	mmol/l
P.-Phosphatase	1,2	1,4	U/l
Sr-Phosphatase	4,2	4,3	U/l

Ges.Elweiß	7,6	7,2	g/dl
Albumin	69,2	69,0	g
c ₁	2,6	2,9	g
c ₂	5,2	4,4	g
β	9,7	9,2	g
γ	13,3	14,5	g

Untersuchung von 06. Juni 1985

vor ... nach ...

des Lauf

Natrium	142	141	mmol/l
Kalium	4,3	4,2	mmol/l
Calcium	2,49	2,37	mmol/l
Kreatinin	1,1	1,1	mg/dl
Ges.Elweiß	7,6	7,2	g/dl
Bilirubin	0,5	0,8	mg/dl
Alt.Phosphatase	130	130	U/l
Harnstoff	80	57	mg/dl
Harnsäure	5,1	5,8	mg/dl
Cholesterin	222	184	mg/dl
Triglyceride	156	63	mg/dl
Eisen	74	28	µg/dl
c-Amylase	33	23	U/l
GOT	12	36	U/l
GPT	11	16	U/l
LDH	124	198	U/l
v-GT	10	9	U/l
BZ	100	108	mg/l
CK	35	519	U/l
CEA	1,1	0,9	mg/ml
Ferritin	92	123	mg/ml
Laktat	/	/	mmol/l
Magnesium	0,91	0,84	mmol/l
PCHE	4089	3485	U/l
Phosphat	2,7	4,2	mg/dl
Cl	100	96	mmol/l
P.-Phosphatase	1,2	1,4	U/l
Sr-Phosphatase	4,2	4,3	U/l

Bili dir.	/	0,3	mg/dl
EBK	/	/	µg/dl

- XVIII -

29

vor ...	nach ...
Natrium	/ 143 mmol/l
Kalium	/ 4,2 mmol/l
Calcium	/ 2,45 mmol/l
Kreatinin	/ 1,1 mg/dl
Ges.Elweiß	/ 7,2 g/dl
Bilirubin	/ 0,9 mg/dl
Alb.Phosphatase	/ 111 U/l
Harnstoff	/ 63 mg/dl
Harnsäure	/ 5,9 mg/dl
Cholesterin	/ 181 mg/dl
Triglyzeride	/ 56 mg/dl
Eisen	/ 75 µg/dl
c-Amylase	/ 15 U/l
GGT	/ 22 U/l
GPT	/ 10 U/l
LDH	/ 220 U/l
v-GT	/ 10 U/l
BZ	/ 94 mg/l
CK	/ 470 U/l
CEA	/ 2,5 ng/ml
Ferritin	/ 46 ng/ml
Laktat	/ / mmol/l
Magnesium	/ 0,90 mmol/l
PCHE	/ 6036 U/l
Phosphat	/ 4,2 mg/dl
Cl	/ 106 mmol/l
P.-Phosphatase	/ 0,6 U/l
Sr.Phosphatase	/ 3,3 U/l

vor ...	nach ...	den Lauf
Stabk.	/ 21	I
Segmentk.	/ 65	I
kl.Lympho.	/ 9	I
gr.Lympho.	/ 0	I
Mono./Lympho.	/ 2	I
Hemo.	/ 3	I
Eos.	/ 0	I
Baso.	/ 0	I
Metamyelo.	/ 0	I
Myelozyten	/ 0	I
MCHC	/ 35,9	I
MCH (HbE)	/ 32,0	pg
MCV	/ 89	µm³
Zentr. H-krit	/ 44,4	I
Hb	/ 15,9	g/l
Ery	/ 4,90	x10⁹
Leuco	/ 11,9	x10⁹
Thrombo	/ 253,1	x10⁹
CRP	/ /	
ASL (Streptozym)	/ -	
ASL (Titer)	/ /	
ASL (Lates)	/ -	
RF (Lates)	/ -	
RF (mod.W.-R.)	/ -	

Bili dir.	/ 0,2 mg/dl
EBK	/ / pg/dl

Untersuchung von 08.Juni 1985

31

vor ...	nach ...
Natrium	143 / mmol/l
Kalium	4,5 / mmol/l
Calcium	2,48 / mmol/l
Kreatinin	1,0 / mg/dl
Ges.Elweiß	7,3 / g/dl
Bilirubin	0,3 / mg/dl
Alb.Phosphatase	103 / U/l
Harnstoff	35 / mg/dl
Harnsäure	2,9 / mg/dl
Cholesterin	182 / mg/dl
Triglyzeride	58 / mg/dl
Eisen	23 / µg/dl
c-Amylase	30 / U/l
GGT	12 / U/l
GPT	9 / U/l
LDH	139 / U/l
v-GT	19 / U/l
BZ	101 / mg/l
CK	38 / U/l
CEA	1,2 / ng/ml
Ferritin	3 / ng/ml
Laktat	/ / mmol/l
Magnesium	0,85 / mmol/l
PCHE	4741 / U/l
Phosphat	3,9 / mg/dl
Cl	105 / mmol/l
P.-Phosphatase	1,6 / U/l
Sr.Phosphatase	4,6 / U/l

Bili dir.	/ / mg/dl
EBK	/ / pg/dl

Ca	2,9 / I
Ca	7,1 / I
S	11,4 / I
U	11,9 / I

30

vor ...	nach ...
Natrium	146 145 mmol/l
Kalium	4,4 4,5 mmol/l
Calcium	2,56 2,68 mmol/l
Kreatinin	1,1 1,0 mg/dl
Ges.Elweiß	8,0 8,0 g/dl
Bilirubin	0,4 0,9 mg/dl
Alb.Phosphatase	115 110 U/l
Harnstoff	52 66 mg/dl
Harnsäure	6,3 6,5 mg/dl
Cholesterin	118 109 mg/dl
Triglyzeride	117 38 mg/dl
Eisen	78 16 (1) µg/dl
c-Amylase	20 19 U/l
GGT	17 63 U/l
GPT	11 18 U/l
LDH	164 219 U/l
v-GT	9 9 U/l
BZ	93 134 mg/l
CK	75 905 U/l
CEA	0,9 1,0 ng/ml
Ferritin	88 91 ng/ml
Laktat	/ / mmol/l
Magnesium	0,87 0,88 mmol/l
PCHE	6713 6540 U/l
Phosphat	3,9 4,2 mg/dl
Cl	104 105 mmol/l
P.-Phosphatase	0,6 / U/l
Sr.Phosphatase	3,0 / U/l

Ges.Elweiß	8,0 8,0 g/dl
Albumin	68,4 69,3 I
Ca	2,8 2,5 I
Ca	5,7 5,1 I
S	10,8 10,5 I
U	12,3 12,6 I

Untersuchung von 08.Juni 1985

32

vor ...	nach ...
Natrium	142 146 mmol/l
Kalium	3,9 4,7 mmol/l
Calcium	2,38 2,63 mmol/l
Kreatinin	1,1 1,7 mg/dl
Ges.Elweiß	6,7 7,4 g/dl
Bilirubin	0,4 0,6 mg/dl
Alb.Phosphatase	75 87 U/l
Harnstoff	40 83 mg/dl
Harnsäure	4,4 6,3 mg/dl
Cholesterin	171 176 mg/dl
Triglyzeride	139 76 mg/dl
Eisen	74 43 µg/dl
c-Amylase	14 18 U/l
GGT	10 86 U/l
GPT	11 29 U/l
LDH	171 616 U/l
v-GT	8 9 U/l
BZ	123 158 mg/l
CK	45 2236 U/l
CEA	0,9 1,6 ng/ml
Ferritin	73 99 ng/ml
Laktat	/ / mmol/l
Magnesium	0,93 0,93 mmol/l
PCHE	5165 5311 U/l
Phosphat	2,9 6,6 mg/dl
Cl	103 107 mmol/l
P.-Phosphatase	1,1 0,7 U/l
Sr.Phosphatase	4,0 3,4 U/l

Ges.Elweiß	6,7 7,4 g/dl
Albumin	68,2 69,6 I
Ca	2,6 2,5 I
Ca	6,0 4,9 I
S	10,2 10,4 I
U	13,0 12,6 I

vor ...	nach ...	den Lauf
Stabk.	26 44	I
Segmentk.	12 38	I
kl.Lympho.	50 13	I
gr.Lympho.	4 0	I
Mono./Lympho.	2 3	I
Hemo.	2 0	I
Eos.	4 0	I
Baso.	0 0	I
Metamyelo.	0 2	I
Myelozyten	0 0	I
MCHC	34,9 33,7	I
MCH (HbE)	30,5 29,9	pg
MCV	88 89	µm³
Zentr. H-krit	36,0 37,9	I
Hb	12,6 12,8	g/l
Ery	4,12 4,28	x10⁹
Leuco	4,3 11,9	x10⁹
Thrombo	230,7 274,1	x10⁹
CRP	/ /	
ASL (Streptozym)	/ /	
ASL (Titer)	/ /	
ASL (Lates)	/ /	
RF (Lates)	/ /	
RF (mod.W.-R.)	/ /	
Bili dir.	/ 0,4	mg/dl
EBK	/ /	pg/dl

- XIX -

	vor ...	nach ...		vor ...	nach ...	den Lauf	
33							
Natrium	142	144	mmol/l	Stabk.	12	30	1
Kalium	3,6	4,3	mmol/l	Segementk.	34	60	1
Calcium	2,45	2,59	mmol/l	kl.Lympho.	66	9	1
Kreatinin	1,0	1,2	mg/dl	gr.Lympho.	4	0	1
Ges.Elweiß	7,5	7,7	g/dl	Homo./Lympho.	0	0	1
Bilirubin	0,3	0,8	mg/dl	Homo.	3	1	1
Alk.Phosphatase	175	170	U/l	Eos.	0	0	1
Harnstoff	44	97	mg/dl	Baso.	1	0	1
Kreatinure	4,5	6,0	mg/dl	Metamyelo.	0	0	1
Cholesterin	222	212	mg/dl	Myelozyten	0	0	1
Triglyceride	146	54	mg/dl				
Eisen	61	27	µg/dl	MCNC	33,3	34,2	1
α-Amylase	34	13	U/l	MCN (HbE)	27,3	27,2	pg
GGT	21	32	U/l	MCV	82	80	pg ²
OPT	11	12	U/l	Zentr. W-krit	40,2	39,9	1
LDH	151	250	U/l	Hb	13,4	13,6	g%
γ-GT	20	26	U/l	Ery	4,89	5,01	10 ⁶
BZ	133	126	mg/l	Leuco	9,5	17,1	10 ⁶
CK	112	691	U/l	Thrombo	271,5	314,9	10 ⁶
CEA	2,1	2,2	ng/ml				
Ferritin	33	52	ng/ml	CRP	-	+	
Laktat	/	/	mmol/l	ASL (Streptozym)	+	+	
Magnesium	0,84	0,90	mmol/l	ASL (Titer)	250	250	
PCHE	4782	4752	U/l	ASL (Latex)	+	+	
Phosphat	3,1	4,1	mg/dl	RF (Latex)	-	-	
Cl	100	98	mmol/l	RF (mod.W.-R.)	-	-	
P.-Phosphatase	0,7	0,4	U/l				
Sr.Phosphatase	3,8	3,9	U/l				
Ges.Elweiß	7,5	7,7	g/dl	Bili dir.	0,3?	0,3	mg/dl
Albumin	64,2	63,4	1	EMB	/	/	pg/dl
α ₁	1,9	1,8	1				
α ₂	6,7	6,6	1				
β	11,2	11,2	1				
γ	15,9	15,0	1				

B e i l a g e b l a t t z u :
"Einfluß einer extremen Ausdauerbelastung auf bestimmte
internistische oder orthopädische Krankheitsbilder"

"Z" Krankheitsbezeichnung bzw. Beschwerden

- 1 Restzustand nach Meniskusoperation 3 Monate vor dem Lauf
- 2 Varikosis und Ischialgie
- 3 Wurzelkompressionsschmerz bei Z.n. Spondylodese vor 1 und 7 Jahren
- 4 Mamma-Carzinom
- 5 chronischer Gelenkrheumatismus mit Herzbeteiligung, Coxarthrose, Varikosis
- 6 Extrasystolie
- 7 Z.n. Vorderwandinfarkt vor 6 Jahren
- 8 obstruktive CMP (subvalv. myokard. Obstrukt. d. Ausflußbahnen bd. Ventrikel), Z.n. zweimaliger Myokarditis
- 9 labile Kreislaufverhältnisse bei Z.n. stummem Herzinfarkt
- 10 Armplexuslähmung
- 11 Thrombophlebitis, Z.n. beidseitiger Phlebothrombose
- 12 chronische Bronchitis und erhebliche Iliakalsklerose bei Z.n. Bandscheibenprolaps 17 Monate vor dem Lauf
- 13 sens. Restsymptomatik bei Z.n. Bandscheibenop., Varikosis re U'schenkel (li U'schenkel bereits operiert)
- 14 akute Knieverletzung bei Z.n. Morbus Schlatte
- 15 Z.n. Ileus mit Durchbruch, Abszeßbildung und zweimaliger Nachoperation vor 7 Jahren
- 16 Schmerzsymptomatik li Hüfte bei Coxarthrose beidseits, Z.n. Operation eines kavernösen Hämangioms LWK III
- 17 Morbus Scheuermann mit Abrutschen der Hüftköpfe und beginnender reaktiver Sklerosierung
- 18 Extrasystolie
- 19 akute Hüftbeschwerden
- 20 leichte Fehlstellung des Hüftkopfes in üblicher Weise nach hinten und unten bei Z.n. Epiphysiolysis li
- 21 Arthrose beider Patellae und Z.n. Retinaculumspaltung links
- 22 Z.n. Ermüdungsbruch der linken Tibia bei Senkfuß
- 23 degenerative Veränderungen der Bandscheiben und Gonarthrose
- 24 Beckenschiefstand bei Beinlängendifferenz, überzähliger LWK
- 25 akute Hüftgelenksbeschwerden wegen beginnender Coxarthrose beidseits bei Hüftdysplasie
- 26 Z.n. Osteomyelitis
- 27 chron. Osteomyelitis li Oberschenkel seit 41 Jahren mit Kniegelenksversteifung und Beinverkürzung
sowie Versteifung in Spitzfußstellung, Varikosis rechts
- 28 sensible Polyneuropathie
- 29 Gonarthrose beidseits bei Z.n. Meniskusoperation rechts
- 30 Z.n. Retinaculumspaltung li bei Chondropathia patellae bds.
- 31 WPW-Syndrom
- 32 Z.n. Bandscheibenprolaps mit operat. Entfernung vor 3 Jahren und Hallux valgus-operation vor 2 Jahren
- 33 83jähriger Alterssportler, keine körperlichen Beschwerden

"Z" = Kennziffer zur Bezeichnung der einzelnen Patienten

